VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 128
AGRICULTURAL EXPERIMENT ACTIVITIES OF THE STATE
PUBLICATION N:o 128

SUOMEN KARAKULRISTEYTYS-KOKEISTA

VILJO VAINIKAINEN
MAATALOUSKOELAITOS, KOTIELÄINJALOSTUSOSASTO
TIKKURILA

SUMMARY:
ON KARAKUL CROSSINGS IN FINLAND

HELSINKI 1946

Helsinki 1946. Valtioneuvoston kirjapaino.

Sisällysluettelo.

sivu

Johdanto ... 4
Karakullampaan ominaisuuksista ... 5
Karakullampaan alkuperä ... 6
Karakullampaan tuonti Eurooppaan ... 10
Karakullampaan kasvatus ja jalostus Venäjällä ja Saksassa ... 11
Karakullampaan kasvatus ja jalostus muissa Euroopan maissa ... 18
Karakulristeytyskokeet ... 19
- Kiharuus ... 19
- Kiilto ... 22
- Korvat ... 23
- Rasvahäntä ... 24
- Villa ... 24
- Väri ... 25

Omat kokeet ... 27
Tulokset ... 30
- Kiharuus ... 30
- Kiilto ... 37
- Kuono ... 41
- Korvat ... 42
- Häntä ... 47
- Väri ... 48
- Sikiäväisyys ... 53
- Villa ... 56
- Karitsain painot ... 58

Breitschwanz-nahan tuotanto ... 58
Loppuyhteenveto ... 58
Kirjallisuusluettelo ... 66
Summary ... 69

Johdanto.

Yksityisten aloitteesta tuotettiin maahamme ensi kerran syksyllä vuonna 1931 Saksasta kaksi bocharalaista kantaa olevaa karakulpässiä. Yksi pässeistä joutui Tyrväälle toisen joutuessa Hattulaan. Mainittujen pässien tuottajien tarkoituksena oli risteyttää maatiaisuuhia kyseessäolevilla karakulpässeillä ja parittaa täten saatuja jälkeläisiä sanotuilla pässeillä sekä siten jatkuvalla risteytyksellä kehittää vähitellen uusi meikäläisiin olosuhteisiin sopeutuva lammaskanta, jolle olisi ominaista karakulkiharainen turkki. Tällaiseen turkislampaan jalostamiseen kannusti erikoisesti se toteamus, että taloudellisena lamakautena, jolloin turkisten hinnat yleensä olivat romahtaneet, oli karakul- eli persianernahkojen hinnat pysyneet miltei muuttumattomina. Edellämainitun kahden yrittäjän lisäksi ilmeni maassamme olevan muitakin asianharrastajia, jotka kotoisen turkislampaan kehittämiseksi tuottivat Puolasta ja Norjasta karakulristeytyspässejä. Vuonna 1932 osoittautui turkislampaan jalostusharrastus ja siitä johtuva siitoseläinten tuonti erittäin vilkkaaksi. Kun asianomaisilla siitoseläinten hankkijoilla ei ollut tarkempaa selvyyttä karakulominaisuuksia aiheuttavien tekijöiden periytymisestä eikä kiharan laadun ja kiillon arvostelusta eipä edes tällöin vielä tiedetty menestyykö karakullammas maassamme, päätti maatalousministeriö keväällä v. 1933 lähettää tämän kirjoittajan Saksaan perehtymään kaikkiin karakuljalostukseen liittyviin kysymyksiin. Hallessa a. S. olin valtion stipendiaattina kahden kuukauden ajan Institut für Tierzucht und Molkereiwesen'in johtajan prof. G. Frölichin (†) sekä hänen asistenttiensa tohtorien H. Lüthge'n, E. Tänzerin (†) ja dipl. landw. B. Deiters'in johdolla tilaisuudessa seikkaperäisesti tutustumaan karakulominaisuuksien arvosteluun, karakullampaalla suoritettuihin erilaisiin risteytyksiin sekä kaikkiin näihin kysymyksiin liittyviin tutkimuksiin, joita Hallessa oli jo tällöin varsin runsaasti suoritettu.

Edellämainitun asiantuntemuksen saavuttamisen ohella pidettiin välttämättömänä ryhtyä suorittamaan käytännöllisiä risteytyskokeita. Mahdollisimman luotettavan käsityksen saamiseksi suomalaisen ja karakullampaan

risteytyksestä päätettiin kokeiden hoito antaa Maatalouskoelaitoksen kotieläinjalostusosastolle. Toisaalta ajateltiin, että sikäli kuin kokeet onnistuvat ja risteytyksiä on ennätetty suorittaa useamman sukupolven ajan voitaisiin siitoseläimiä ryhtyä myymään. Tällöin ei yksityisten jalostajien enää olisi tarvinnut tuottaa siitoseläimiä muualta, vaan olisivat he voineet käyttää kotoista risteytysaineistoa, joka kieltämättä olisi ollut ulkolaista halvempaa ja mikä tärkeintä meikäläisiin olosuhteisiin mukaantunutta. Jättämällä sanotut kokeet kotieläinjalostusosastolle oli mahdollista keskittää ne yhteen paikkaan ja samalla valvoa, että siitosaineistoa ei leviäisi ennenaikaisesti ympäristöön. Mainitunlaisin suunnitelmin ostettiin Hallen yllämainitusta laitoksesta kaksi puhdasta bocharalaista alkuperää olevaa pässiä. Näillä pässeillä ryhdyttiin suomalaisia lampaita astuttamaan Pitäjänmäen Malmin kartanossa, joka nykyisin on Helsingin Yliopiston Maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan hallinnassa.

Karakullampaan ominaisuuksista.

Sen johdosta, että uudesta tulokkaasta, karakullampaasta meillä tiedetään varsin vähän lienee paikallaan aluksi antaa siitä lyhyt rotukuvaus. Karakullammas kuuluu rasvahäntälammasrotuun ja sen kautta arolampaisiin (Ovis vignei). Rasvahäntä on vararavinnoksi kehittynyttä rasvaa, joka kerääntyy selkärangan ja häntänikaman yhtymäkohtaan, ja saattaa joskus painaa yli 16 kg:kin (ADAMETZ 1917). Tämän rasvavaraston jatkona vasta on lyhyt, hiukan käyristynyt S-kirjaimen muotoinen hännän nypykkä. Karakuleläimillä on kyömykuono, suuret alaspäin roikkuvat korvat tai, vaikka harvemmin, pienet, pystyt korvat. Jalat ovat karkeakarvaiset ja melko paljaat samoin kuin pää korvien takana. Täysikasvuisten eläinten villa on tyypillistä sekavillaa, jossa siis tavataan peitin-, villa- ja untuvakarvoja. Laadultaan se kuuluu EE-luokkaan ja on sangen pehmeätä sekä joustavaa, mikä ilmeisesti johtuu siitä, että karvat ovat aivan ytimettömät tai tavataan niissä vain ydinjätteitä. Villan mekaaniset ominaisuudet ovat erittäin hyvät, mutta siitä huolimatta käytetään villaa kuitenkin etupäässä vain matto- ja huopateollisuudessa. Pässeistä saadaan vuodessa kaksi kertaa kerittynä keskimäärin 3.8 kg villaa ja vuoden vanhoista pässeistä 3.0 kg sekä vuoden vanhoista uuhista 2.0 kg. Karitsoilla on villa jonkin verran hienompaa kuin täysikasvuisilla. Kiharat muodostuvat peitin- ja villakarvoista, jotavastoin tavallista pitemmiksi kasvaneet untuvakarvat haittaavat kiharan muodostusta. Tutkimuksista nimittäin on ilmennyt, että kiharalaadun huonontuessa on untuvavillamäärä vastaavasti kohonnut. Väri vaihtelee mustanharmaasta harmaaseen ja ruskeahkoon. Karakullampaalle ominaiset kauniin kiharat ja kiiltävät turkit saadaan muutaman päivän vanhoista karitsoista. Pässit painavat keskimäärin n. 70 kg

Kuva 1. 2 päivää vanha puhdas karakulkaritsa; keskikokoista putkikiharaa, kaunis kiilto.
Picture 1. 2 days old pure karakul lamb with medium sized tubular curl, nice lustre.

ja lampaat n. 60 kg. Kuivarakenteisuutensa vuoksi ei karakullammas ole hyvä lihantuottaja, mutta laadultaan on liha erikoisen maukasta, johtuen tämä siitä, että sen rasva muihin lammasrasvoihin verrattuna on vähemmän talimaista. Rotutunnusmerkeistä puheenaollen voidaan vielä mainita, että karakulpässit ovat useimmiten sarvipäiset. Mitä sikiäväisyyteen tulee, niin synnyttää karakullammas tavallisesti yhden karitsan, ja on kaksoisten syntyminen melko harvinaista. Lampaat lypsävät 120—130 päivää karitsoimisensa jälkeen. Päivittäinen maidontuotanto tosin on alhainen n. ¼—½ litraa päivässä, mutta rasvapitoisuus sitävastoin melko korkea keskimäärin 6.25 %. Karakulmaito onkin näin ollen oivallinen juuston raaka-aine.

Karakullampaan alkuperä.

Hautalöytöjen perusteella on voitu todistaa, että karakulturkikset ovat olleet tunnetut jo 1400 vuotta e. Kr. s., mutta siitä huolimatta ei vielä tänä päivänäkään varmuudella tiedetä, mikä on karakullampaan alkuperäinen kotimaa. Ensimmäisiä kirjallisia tietoja lampaannahkojen käytöstä yleensä on antanut arabialainen kirjailija Ibn Haukal (Adametz 1927) vuodelta 978 j. Kr. s. Hän mainitsee, että Turkestaniassa ja Hwarizmissa eli nykyisessä Chiwassa asukkaat tavallisesti jättivät katraistaan vain 2 eläintä eloon. Kaikki muut teurastettiin ja nahat myytiin tai käytettiin omiin tarkoituksiin. Väriltään nahat olivat pääasiassa punertavia, mutta siellä täällä tavattiin myöskin kauniin kiiltäviä mustia nahkoja. Näiden hinta oli noin 20—30 kertaa kalliimpi kuin muiden lammasnahkojen. Edellämainituista on Chiwa vielä tänä päivänä kuuluisimpia turkis-

Kuva 2. Puhdas karakulpässi. — *Picture 2. Pure karakul ram.*

lampaan hoito- ja kasvatuskeskuksia, ja on tämä ammatti siis ollut siellä tunnettu jo ainakin 10:nnellä vuosisadalla j. Kr. s. Kauniit mustat turkit ovat jo tällöin olleet haluttua ylellisyystavaraa, kuten mainituista hintaeroavaisuuksista ilmenee. Olearıuksen (1656) antamien tietojen mukaan käyttivät korkea-arvoiset herrat Persiassa 1700-luvulla harmaista lampaannahoista valmistettuja päähineitä. Karva näissä päähineiksi käytetyissä nahoissa oli sangen kiharaa ja kiiltävää välkkyen kuin helmet. Varmuudella ei tiedetä saatiinko tällaisia nahkoja kaikkialta Persiasta, mutta varmaa sen sijaan on, ja sen mainittu kirjoittajakin ilmoittaa, että kyseessäolevia nahkoja tuotiin ainakin Bocharasta. Nämä ilmoitukset saavat vahvistuksensa 100 vuotta myöhemmin ilmestyneessä Venäjän historiassa, jossa mainitaan, että Venäjälle tuodut lampaannahat ovat olleet kalmukkilaisia ja bocharalaisia. Viimemainitut siis bocharalaiset olivat joko vaaleanharmaita tai mustia, ja tavallisesti myöskin kauniin kiiltäviä ja pienikiharaisia, mutta joukossa oli myöskin himmeitä ja sileitä nahkoja. Myöhemmät tiedot kertovat edelleen Bocharan kauniin kiiltävistä ja kiharoista nahoista, joita kalmukit ja muutkin mongolilaiset heimot kuljettivat kauppatavarana. He toimivat kuitenkin vain vaihtajina mutteivät tuottajina. Pallaksen (1779) mukaan kaikki karakulrodut ovat tulleet Persiasta ja Bocharasta ja ovat ne olleet mustia, teräksenharmaita ja hopeanvalkoisia. Pallas suosittelee karakullampaan siirtämistä Eurooppaan

Erittäin mielenkiintoisia tietoja karakullampaan alkuperästä ovat antaneet Gens ja Helmersen (1839), jotka tutkimuksillaan ovat onnistuneet osoittamaan, että arabialaiset ovat tuoneet tämän rasvahäntälampaan, jota he kutsuivat »arabi», siirtyessään asumaan Bocharan ympäristöön.

Sana arab merkitsee mustaa. Samanlaisia tietoja arabialaisista on antanut eräs Chiwasta karannut orja, joka pakomatkallaan oli Bocharan lähistöllä tavannut yksinäisiä heimoja. Nämä nimittivät itseään harabiksi ja puhuivat arabiaa. Kyseessäolevan henkilön kertomuksen mukaan olivat mainitut harabit kuuluisia mustankiiltävän ja kiharan lampaannahan tuottajia. Muut Bocharan ympäristössä asuneet paimentolaisheimot kasvattivat pääasiassa vain hevosia ja kameeleja, joten tämäkin seikka vahvistaa sitä käsitystä, että arabialaiset ovat Bocharaan siirtyessään tuoneet karakullampaankin tullessaan. Tätä käsitystä on korostanut myös Sinizin (1900). Annetuissa tiedoissa kiinnittää huomiota se seikka, että Bochara on jo vuosisatoja ollut ja on edelleenkin kuuluisa karakulnahkojen ja siitoseläinten tuottaja, kun taas Chiwa ympäristöineen, jonka jo Haukal mainitsee, on vasta viimeisen vuosisadan aikana kyennyt kohoamaan aikaisemmalle ja Bocharaan verrattavalle tasolle. Tämä seikka saa selityksensä siitä, että kun turkkilaistatarilaiset ja mongolilaiset heimot 1300- ja 1500-luvulla valloittivat Chiwan ja Bocharan, he mielistyivät ja jäivät asumaan Chiwan kosteaan keitaaseen. Tänne he myöskin toivat rasvahäntälammasta siis karakullammasta kookkaamman rasvaperälampaansa ja hävittivät aikaisemmin paikkakunnalla olleen karakullampaan. Kun Bochara ei ollut niin hedelmällistä seutua kuin Chiwa, ei se kiinnittänyt maahan ryntäävien laumojen huomiota siinä määrin, että he olisivat jääneet sinne pysyvästi asumaan, ja tämä luonnollisesti oli karakullampaan pelastus. Täten myöskin alkuperäinen asutus jäi ennalleen, ja nuo arabialaiset paimenheimot saivat rauhassa jatkaa Bocharan aroilla ja ylängöillä kuuluisaksi tullutta karakulnahan tuotantoa.

Edellisestä on ilmennyt, että kaiken todennäköisyyden mukaan karakullammas on arabialaisten paimentolaisheimojen mukana siirtynyt nykyisen Bocharan ja Chiwan seuduille kotiutuen sinne. Mutta missä on tämän lampaan alkuperäinen kotipaikka, ja miten sen erikoisominaisuudet ovat syntyneet, siinä kaksi kysymystä, jotka ovat herättäneet vilkasta pohdintaa ja aiheuttaneet monenlaisia selityksiä. Karakullampaassa on kaksi erikoista rotutunnusmerkkiä nimittäin pitkä rasvahäntä ja karitsain kihara villa. Molemmat mainitut ominaisuudet puuttuvat keski-Aasian tyypilliseltä kesylampaalta, nimittäin rasvaperälampaalta. Kirjallisuudessa on usein esitetty muka selvänä tosiseikkana, että bocharalainen rasvahäntälammas on saanut nimensä kahdesta Pamiirissa sijaitsevasta järvestä, joita kutsutaan Kara-kul merkiten suomeksi mustaa järveä (Young 1911). Nimi johtuu siitä, että järviä ympäröivät korkeat, aivan paljaat kalliot (noin 4 000 m meren pinnan yläpuolella), joten koko yleisvaikutus on sangen kolkko, mitä erikoisesti juuri korostaa syvällä vuorenseinien välissä ammottava musta järven pinta. Kyseessäolevan lampaan ja järvien nimien yhtäläisyyden on oletettu johtuneeksi siitä, että rasvahäntälammasta aikaisemman käsityksen mukaan pidettiin muka hyvänä vuoristokiipeilijänä, ja että se niin ollen olisi kyennyt myöskin helposti liikkumaan mainittujen

järvien rantamilla (Young). Tutkimukset ja kokeilut ovat kuitenkin osoittaneet, että rasvahäntälammas, siis karakul, liikkuu hyvin huonosti vuoristossa ja siellä jonkin aikaa oltuaan saa helposti erilaisia sorkkavikoja. Tämä on ymmärrettävä, sillä karakullammashan on tyypillinen aroeläin. Oletettua kotipaikka käsitystä vastaan puhuu myöskin se tosiseikka, että Kara-kul järviä ympäröivät vuoristot ovat aivan hedelmättömät, joten siellä ei voida eläimiä laiduntaa (Grabezewski 1924). Mitä taas tulee lähimpiin laidunalueisiin, jotka sijaitsevat noin 200 km etäällä mainituista järvistä, ovat siellä jo ammoisista ajoista asti asuneet kirgiisit hoitaneet ja kasvattaneet vain rasvaperälammasta. Mainitut tosiasiat huomioonottaen tuntuu todennäköiseltä, ettei niiden perusteella voida karakullampaan alkulähteenä pitää Pamiirin mustien järvien rantamia. Aikaisemmin jo mainittiin, että karakullammas on tullut Bocharaan arabialaisten mukana ilmeisesti v. 751 j. Kr. s., jolloin arabialaiset valloittivat Bocharan. Adametzille (1927, p. 30) on tämän tiedon suullisesti anatnut prof. Karabaceks. Von Schwartz'in (1900) mukaan nykyisten Bocharassa asuvien arabialaisten esi-isät ovat Bagdadin Abassiden kaliffisuvun jälkeläisiä. Kun Bagdadin seuduilla vielä nykyäänkin arabialaiset tuottavat suuria määriä kiharavillaisia lampaannahkoja, on Schwartz tämän perusteella tullut siihen tulokseen, että Bagdadin kaliffikunta on karakullampaan alkuperäinen kotipaikka. Tätä käsitystä pitävät useat alan tutkijat sangen todennäköisenä.

Karakullampaan alkuperäkysymyksen ohella on tutkijoita myös suuresti kiinnostanut, miten karakullampaan tyypilliset ominaisuudet ovat syntyneet. Niinpä esimerkiksi on oletettu niiden saaneen alkunsa rasvahäntä ja pitkähäntälampaan risteyttämisestä (Young). Adametz on kuitenkin kumonnut tämän teorian osoittaen, etteivät tällaisten risteytyksestä polveutuvien eläinten ominaisuudet läheskään vastaa karakulominaisuuksia. Samalla Adametz huomauttaa, että rasvaperälampaalla ei ole kiharavillaista turkkia. Usealta taholta on karakulominaisuuksien ilmaantuminen selitetty ruokinnasta, juomavedestä ja ilmastosta johtuviksi. Darwin (1879), Burnes (1834), Müller (1903), Borchardt (1908). Tätä selitystä ei kuitenkaan voida ottaa vakavalta kannalta, sillä karakullampaan villan kiharuus ja kiilto ovat sukupolvesta toiseen säilyviä ominaisuuksia, mikä ei nykyisen tietämyksen mukaan olisi mahdollista, jos mainitut ominaisuudet olisivat ulkonaisista olosuhteista johtuvia. Mainittuja ilmaston ja ruokinnan aiheuttamia vaikutuksia vastaan puhuu toisaalta myös se seikka, etteivät muut saman seudun lammasrodut ole kihara- ja kiiltokarvaisia, ja että samassakin karakulkatraassa vaihtelee karitsain kiharain laatu huomattavasti. Huomattava lisäksi on, että Bocharasta ulkonaisesti aivan uusiin olosuhteisiin siirretyt karakuleläimet ovat hyvin säilyttäneet alkuperäiset ominaisuutensa. Niinpä esimerkiksi Saksaan tuotujen karakuleläinten jälkeläisten nahat ovat Leipzigissä suoritetuissa arvosteluissa saaneet aivan yhtä hyvät arvosanat kuin alkuperäiset bocharalaiset. Yhtä-

läisyys saattaa olla niin suuri, etteivät ammattimiehetkään kykene erottamaan nahkojen laadun perusteella niiden alkuperää. Koska siis karakulominaisuudet ulkonaisista vaihteluista huolimatta ovat pysyviä, täytyy niiden ilmestyminen ja synty riippua perinnöllisistä tekijöistä. Kun ottaa huomioon, että Aasian muilla lammasroduilla ei ole p. o. ominaisuuksia, ei ole tuskin muuta mahdollisuutta ajateltavissa kuin, että karakulkiharuus ja kaunis kiilto ovat syntyneet perinnöllisissä tekijöissä tapahtuneiden muutosten kautta. Tällainen ilmiö, jota kutsutaan mutatioksi eli muuttumaksi, on m. m. aiheuttanut, että tavallisen hännän asemesta on kehittynyt rasvahäntä. Kiharuutta ja kiiltoa aiheuttava mutatio on varmaankin jo tuhansia vuosia vanha ilmiö, koska todistettavasti jo 1400 vuotta e. Kr. s. on käytetty karakulnahasta valmistettuja päähineitä ja koristereunuksia ylhäisten henkilöiden vaatteissa. Luonnollisestikaan eivät puheenaolevat karakulominaisuudet ole alunperin tarvinneet olla sellaisia kuin nykyään, vaan ovat ne ehkä hyvinkin määrätietoisen siitosvalinnan kautta kehitetty nykyiseen loistoonsa. Se seikka, että karvan kiharuus riippuu useista samoinvaikuttavista tekijöistä, juuri viittaa pitkää aikaa vaativaan kehitykseen.

Karakullampaan tuonti Eurooppaan.

Karakullampaan tuonti Eurooppaan on aikanaan herättänyt suurta vastustusta. Tämä johtui ensi sijassa siitä jo aikaisemmin mainitusta väärästä käsityksestä, että tämän lammasrodun kuuluisat ominaisuudet riippuvat Bocharassa vallitsevista ulkonaisista olosuhteista siis aroheinästä, juomavedestä sekä ilmastosta. Pidettiin näin ollen turhana yrityksenä siirtää eläimiä uusiin olosuhteisiin, koska esitetyn käsityksen mukaan halutut ominaisuudet eivät muka voineet siellä ilmaantua. Toisaalta vastustettiin tuontia senkin vuoksi, että karakuljalostuksesta kerrottiin kaikenlaisia raakoja juttuja. Muun muassa uskottiin, että kauniita turkiksia (breitschwantz) saatiin vain ottamalla karitsat väkivaltaisesti ennen luonnollista syntymistä ja käärimällä ne joksikin aikaa liinoihin, jotta kiharat tulisivat kestäviksi. Luonnollisesti tällaiset tiedot ovat täysin perättömiä, ja ovat ne saaneet alkunsa joko tahallisista vääristelyistä, tai ovat ne perustuneet virheellisiin havaintoihin. Tiedot sikiökauden keskeyttämisestä lienevät saaneet alkunsa siitä, että jokin tutkija tai matkustaja on Persian aroilla liikkuessaan nähnyt aukileikattuja lampaita, joiden sisästä karitsat on poistettu. Tällaista saattaa nähdä esimerkiksi Bocharassa määrättyinä vuosina paljonkin, mutta lampaiden kuolema ei kuitenkaan ole johtunut epäonnistuneesta sikiökauden keskeyttämisestä, vaan aroseuduilla tutusta ilmiöstä, nimittäin nälkäkuolemasta. Tällaisista aiheutuvien vahinkojen peittämiseksi on koetettu pelastaa kaikki, mikä on

pelastettavissa ollut siis m. m. karitsasikiöt tai oikeammin niiden hienot ja arvokkaat nahat. Vaikkakin karakuleläinten tuotantoa on yritetty monilla muillakin keinoilla estää, on vastuksen kuitenkin vähitellen tarvinnut taipua ja tällä hetkellä tavataan karakullampaita ja -pässejä ainakin 11:ssä Euroopan valtiossa.

Karakullampaan kasvatus ja jalostus Venäjällä ja Saksassa.

Ensimmäiseksi, jo noin 13-vuosisadalla, tuotiin karakuleläimiä etelä-Venäjälle ja Krimille. Kun ensimmäiset karakullampaan karitsan nahat tuotiin Suomeen Krimiltä on niitä meillä kutsuttu ja kutsutaan vieläkin yleisesti kriminnahoiksi. Oikea nimitys on karakul- tai persianernahka. Karakullampaan joutuminen ensimmäiseksi mainituille seuduille onkin varsin ymmärrettävää, sillä eurooppalaisistahan pääasiassa vain venäläiset olivat aikaisemmin suoranaisissa kauppasuhteissa Vähän-Aasian ja Persian kanssa. Täten venäläiset jo aikaisin oppivat tuntemaan tämän arvokkaan turkiseläimen sekä näkemään sen käytöstä koituvan hyödyn. Myöskin etelä-Venäjälle siirtyneet tatarilaisheimot ovat tuoneet karakuleläimiä

Kuva 3. Puhdas karakuluuhi karitsoineen. — *Picture 3. A pure karakul ewe with lamb.*

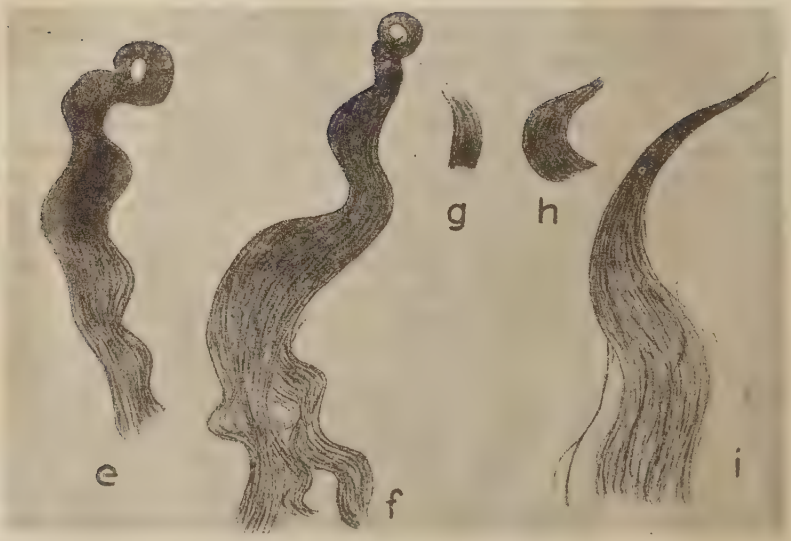
sinne siirtyessään (Adametz 1931). Karakulpässien sekä kotoisen lampaan risteytyksestä saatuja jälkeläisiä on myöhemmin kutsuttu Malitschalampaaksi. Etelä-Venäjällä ja Krimillä tuotetut nahat, joita kutsuttiin ja kuulee vieläkin mainittavan kriminnahoiksi, ovat tasaisen laatunsa vuoksi saavuttaneet maailman maineen. Noin vuoden 1870 paikkeilla laatu kuitenkin nopeasti huononi, kun maahan tuotiin merinolampaita, joita astutettiin karakulpässeillä. Kun nahat käytettiin sotilaiden päähineiden valmistukseen, sai laatu olla huonompaakin, kun hinta vain oli alhainen. Tällaista laadusta piittamatonta risteytystä harjoitettiin noin 20 vuotta, mutta sen jälkeen vanha mainehikas laatunahkojen tuotanto pääsi uudelleen vauhtiin. Venäjälle on aikojen kuluessa tuotu tuhansia karakullampaita ja -pässejä ja on niitä sijoitettu ympäri laajan valtakunnan. Karakuljalostuksen menestymiseen Venäjällä vaikuttivat suurtilat, jotka ensimmäiseksi ryhtyivät sitä harjoittamaan ja uhrasivat suuria summia kokemusten saavuttamiseksi. Niiden esimerkkiä ja saavutuksia seuraten pienemmätkin maa-alueiden omistajat innostuivat asiaan. Täten harrastus vähitellen levisi laajalle pohjalle. Venäjän ulkonaiset olosuhteet ovat sitäpaitsi olleet sangen edulliset karakuljalostukselle. Venäjällähän oli jo ammoisista ajoista lähtien käytetty lammasturkiksia, joten siellä heti asiantuntemuksella ymmärrettiin karakulnahkojen hienous ja suuri arvo. Menestymisen takeena oli vielä risteytykseen edullisesti sopinut kotimainen aineisto sekä toisaalta käytettävissä olleet suuret karakulmäärät. Maailmansota ja sitä seurannut vallankumous kuitenkin ankarasti häiritsivät tätä jo pitkälle kehittynyttä tuotantohaaraa. (Beleschoff 1927). Neuvostoliitto on yrittänyt saada karakulnahkojen tuotannon Venäjällä entiseen loistoonsa tuottamalla runsaasti kalliita siitoseläimiä Bocharasta. Helsingissä 1945 pidetyssä turkisnäyttelyssä kirjoittajan saamien tietojen mukaan alkaa Venäjällä tuotettujen karakulnahkojen osuus maailman markkinoilla kohota entiseen ennen vuotta 1917 vallinneeseen määrään. Tämän yhteydessä sopii mainita, että suurimpia ellei ehkä suurin tuottaja on ennen vuotta 1942 ollut lounais-Afrika, jonne saksalaiset ovat perustaneet suuria karakulfarmeja.

Edellä jo mainittiin, että ainakin 11:een Euroopan valtioon on hankittu karakuleläimiä, joilla sitten on vaihtelevalla menestyksellä risteytetty kotimaista lammaskantaa. Eri maissa saavutetuista kokemuksista on ennen muita mainittava Saksa, koska siellä on tarkemmin kuin muissa maissa tutkittu karakuljalostusta niin tieteelliseltä kuin käytännölliseltä näkökannalta. Sen jälkeen kun Venäjä (Adametz 1931 p. 246) kielsi siitoseläinten viennin Bocharasta on Saksa myöskin ollut huomattavin puhtaiden karakuleläinten myyjä.

Ensimmäiset karakuleläimet 4 pässiä ja 28 lammasta toi Saksaan prof. Kühn. Hänen aikomuksenaan oli sijoittaa nämä pohjois-Saksan nummimaille, jotka hänen mielestään lähinnä muistuttivat Bocharan aroseutuja. Kokemus kuitenkin osoitti, etteivät karakuleläimet viihtyneet näillä num-

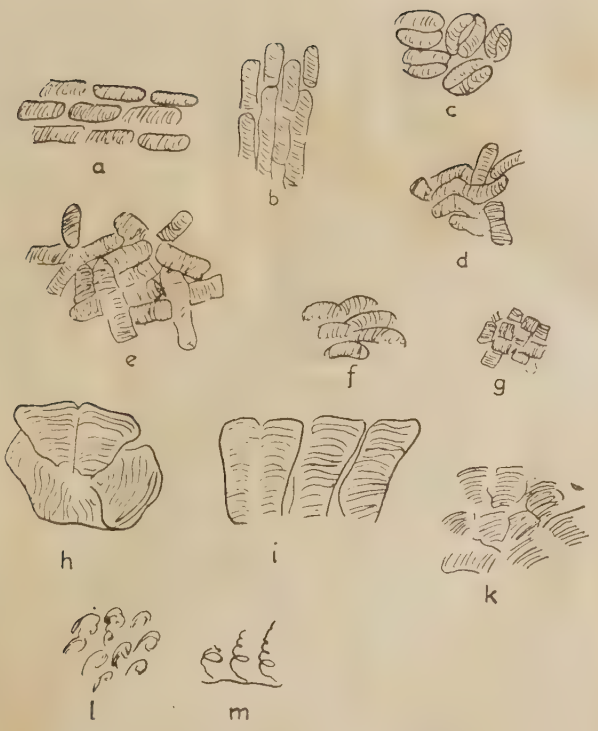
meilla, lähinnä ravinnon niukkuudesta johtuen. Kühnin alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen sijoitettiin karakullampaat ja -pässit eri puolille maata ja tuli yhdeksi keskukseksi tällöin Halle Saalen varrella, tarkemmin sanoen Halle-Wittenbergin yliopiston kotieläin- ja maitotalouslaitos. Täällä on tehty lukuisia karakulkiharoiden syntyä ja kiiltoa sekä villan laatua selvittäviä tutkimuksia, mutta samalla siellä on harjoitettu käytännöllistä jalostustyötä suurella menestyksellä. Siitoseläimiä on lähetetty ympäri maailman, muun muassa etelä-Afrikan karakulfarmit polveutuvat pääasiassa Hallen kannasta. Vaikka karakul ei menestynytkään Saksan nummimailla, siellä ei muuten menestynyt nummilammaskaan, on se saksalaisten käsityksen mukaan yhtä vaatimaton ruokintaan nähden kuin sikäläinen maatiaislammaskin. Tämän yhteydessä on kuitenkin syytä korostaa, että sana vaatimaton on varsin suhteellinen. Saksassa (Hallessa) ruokinnan vaatimattomuus merkitsee sitä, että kesällä lampaita on pidetty viljelyslaitumilla ja sisäruokintakauden aikana on niille annettu juurikasveista tai maissista tehtyä leikettä, kauraa, palkokasvien varsia, olkia ja heiniä. Tämä ruokinnan monipuolisuus onkin ratkaisevasti vaikuttanut karakuljalostuksen menestymiseen Saksassa, kun se muissa Euroopan maissa on samanaikaisesti niukan ja yksipuolisen ruokinnan vuoksi epäonnistunut. Huomattava lisäksi on, ettei karakullampaiden rehu Persian aroillakaan suinkaan ole ollut ravintoköyhää, sillä siellä runsaimmin kasvavassa Alhagi Camelorum'issa on tri Dure'n (Adametz 1931 p. 265) analyysin mukaan 13.1% raaka- ja 12.1 % puhdasproteiinia, vastaten se ravintoarvoltaan hyvää niittyheinää. Saman kasvin siemenet ovat olleet jopa väkirehujen veroisia sillä niissä on ollut 22.15 % raaka- ja 17.5 % puhdasproteiinia myrkyllisten sivuaineiden kokonaan puuttuessa.

Hallen karakuljalostuksesta ja -hoidosta voidaan vielä mainita, että lampaat karitsoivat tavallisesti 3 kertaa 2 vuodessa. Heti toisena päivänä syntymisen jälkeen tutkitaan tarkoin kiharain laatu ja muoto, niiden runsaus, ryhmitys, kiilto, eläimet mitataan punnitaan, valokuvataan j. n. e. Ennen teurastusta toimitetaan vielä toinen tarkastus, kun karitsa on 4—5 päivän vanha. Teurastus on suoritettava näin nuorena joskus heti syntymisen jälkeen, sillä iän lisääntyessä kiharat vähitellen aukenevat ja häviävät kokonaan (kuva 4). Kiharain aukeaminen johtuu osaksi siitä, että villakarvojen nahanalainen osa oikenee osaksi pohjavillan kasvusta, jolloin karvat tunkeutuvat kiharan läpi ja aukaisevat sen. Huomattava edelleen on, että putkikiharan karvojen kasvaessa karvojen kärjet painuvat nahkaa vastaan kiharan kohotessa. Karvojen edelleen kasvaessa kohoaminen jatkuu, jolloin kihara kallistuu muodostaen ruuvikiharan ja lopulta aaltokiharan. Ruokinta voi myöskin vaikuttaa haitallisesti kiharan muotoon. Jos nimittäin lammasta ruokitaan tiineysaikana voimakkaasti aukenevat sikiön kiharat jo ennen syntymistä samaan tapaan kuin iän lisääntyessä ja siten saadaan vain toisarvoista tavaraa. Halutuin ja arvokkain karakulturkki vain kiharan muoto huomioonottaen, on se lainen, jossa



Kuva 4. Karakulkiharan aukeaminen.
Picture 4. The opening of the karakul curl.
a) 23. II. 23, b) 13. III. 23, c) 21. IV. 23, d) 3. V. 23, e) 20. VII. 23, f) 21. VIII. 23, g) 29. X. 23 (keritsemisen jälkeen) — *(after shearing)* h) 16. XI. 23, i) 8. X. 24.

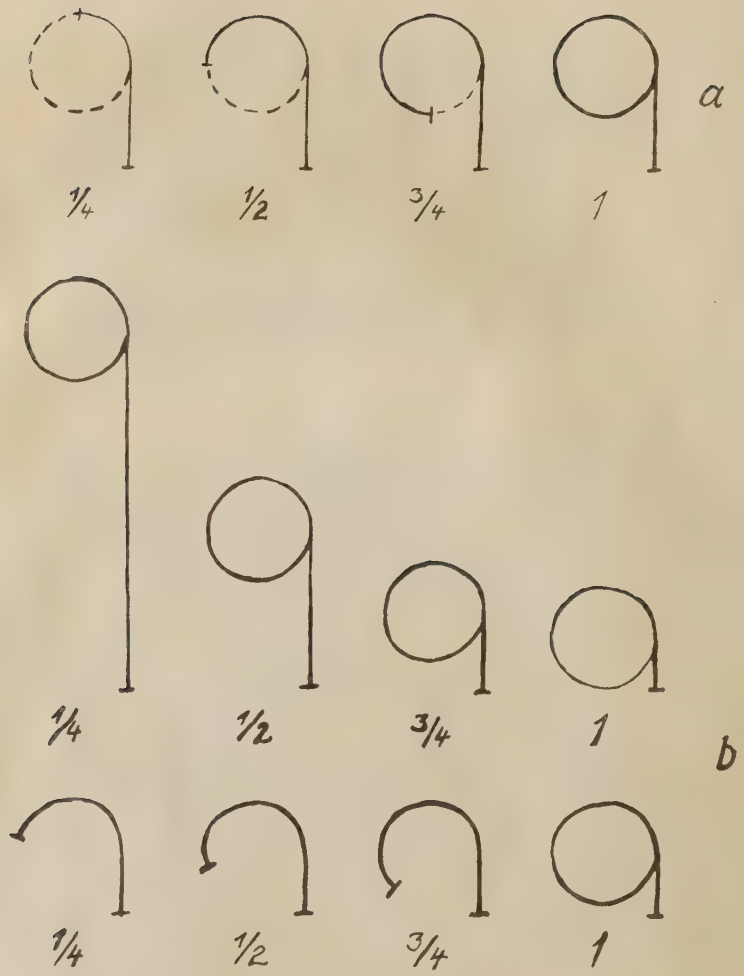
kiharuus ulottuu yhdenmukaisesti yli koko nahan ja kiharat ovat tiukasti kiinni nahassa kiharan kärki nahkaa vastaan. Kauniin kiharan läpimitta on ympyrä ja hyvän turkin pinta muistuttaa jossain määrin riviin asetettuja putken pätkiä, kuvaannollisesti sanottuna. Hallen aineistossa on



Kuva 5. Kaavamainen esitys kiharien rakenteesta (Mehnert'in mukaan). a) vaakasuoria putkikiharia, b) pystysuoria putkia, c) saksanpähkinä kiharia, d) sekaisin olevia putkia, e) ruusuja, f) papuja, g) katkenneita putkia, h) peilejä, i) yhdenkertainen ja kahdenkertainen aalto, k) avonaisia kiharia, l) ruuvikiharaa, m) neekerikiharaa.

Picture 5. A diagrammatic picture regarding the structure of curls (according to Mehnert).
a) horisontal tubular curls, b) vertical tubes, c) walnut curls, d) mixed tubes, e) roses, f) beans, g) broken tubes, h) mirrors, i) single and double wave, k) open curls, l) cork-screw curls, m) nigger curls.

kuten alkuperäisessä bocharalaisessakin kuitenkin havaittavissa melkoista vaihtelua aina kauniin kiharavillaisista turkeista, ruuvikiharaisiin, peilikiharaisiin jopa täysin sileisiin turkkeihin asti. Ruuvikihara ei kierry nahkaa vastaan, vaan on sen akseli ikäänkuin pystysuorassa ja kärki kiertää siis ylöspäin, kun akselin tosiasiassa pitäisi olla vaakasuorassa ja kärjen kiertyä sisäänpäin. Peilit taas ovat kirkkaita ja kiiltäviä kohtia karvastossa, jossa kiharat ovat ikäänkuin levitetyt auki (Astrakan). Hallessa käytetään kuten turkiskaupoissakin eri kiharamuodoista nimityksiä: r o l l e (täysin sulkeutunut kihara), l o c k e (puoleksi auki) ja w e l l e (aukinainen). Kiharuusaste ja kiharan syvyys voivat myös huomattavasti



Kuva 6. a) kiharuusaste, b) kiharuussyvyys (Nicov'in mukaan).
Picture 6. a) degree of curl, b) depth of curl (According to Nicov).

vaihdella. Puhutaan ¼ kiharasta, kun tangentti ja kiharan kärki sivuavat toisiaan ympyrän ylimmässä kohdassa, ½ kiharasta, kun sivuaminen tapahtuu äärimmäisessä kohdassa vasemmalla, ¾ kiharasta, kun sivuaminen tapahtuu alimmassa kohdassa ja koko kiharasta, kun tangentti ja kiharan kärki kohtaavat toisensa äärimmäisessä kohdassa oikealla. Jos kiharuus ulottuu yli yhden kierroksen merkitään kiharuusastetta murtoluvulla, jolla määrällä kihara ylittää yhden kierroksen esim. 1 ¼, 1 ½,

1¾, 2 j. n. e Tärkeätä on myöskin tietää, millä korkeudella kiharuus on. Sen mukaan, miten pitkälle kiharan korkeuteen verrattuna kiharan kärki tai kiharan alinosa ulottuu erotetaan ¼, ½, ¾ ja 1 syvyysasteet.

Karakulturkin kiilto on joko sinisen vihertävä siis metallimainen tahi mustansininen. Kiillon voimakkuus tai näkyväisyys riippuu turkin pintamuodosta, ja on se voimakkain sellaisissa turkeissa, joissa on vain peilejä tai aaltoja. Tällöinhän pinta on melko tasainen eikä siihen muodostu kiiltopintaa katkaisevia varjopaikkoja, kuten kiharavillaisessa turkissa. Samasta syystä näyttävät suuret kiharat kiiltävämmiltä kuin pienet kiharat n. s. herneet. Kiiltävän eloisa väri syntyy ainoastaan vain silloin, kun kiharan kärki on kääntynyt nahan pintaa vastaan ja on siis piilossa. Jos kiharan kärki sitävastoin on näkyvissä, taittuu valo ja kiharan väri näyttää himmeältä. Kiilto muodostuu myös sitä yhdenmukaisemmaksi, kuta säännöllisempi ja yhtäjaksoisempi kiharamuodostus on. Hallen arvostelumenetelmän mukaan jaetaan kiilto voimakkuutensa perusteella seuraaviin arvoluokkiin: I, I—, I—II, —II, II, II—, II—III, —III, III, III—, III—IV, —IV ja IV. Parhaaseen luokkaan A kuuluneilla Hallen puhtailla karakuleläimillä on kiiltoarvoluokkana ollut I—II, luokkaan B kuuluvilla II ja luokkaan C II—. Risteytyksestä saaduilla eläimillä on yleensä ollut heikompi kiilto kuin puhtailla karakulvanhemmilla. Mitä kiharan muotoon tulee, riippuu se kiharan korkeudesta ja leveydestä sekä kiharuusasteesta. Ihannemuotona on pidettävä sellaista, missä korkeus ja leveys ovat yhtä suuret ja kiharuusaste ainakin tyyppiä 1, siis läpimitta ympyrä. Kun kiharan leveys on korkeutta suurempi saadaan leveitä ja litteitä kiharia. Tällöin on kiharan muotoon nähden toivomisen varaa, koska läpimitta ei ole ympyränmuotoinen toisin sanoen kiharan juuri ja kärki ovat kaukana toisistaan. Venyneen näköisiä kiharia, jolloin villapeite näyttää avonaiselta saadaan silloin, kun korkeus on leveyttä suurempi. Hallen puhtaiden karakuleläinten kiharan korkeus on ryhmässä A vaihdellut 0.7—0.9 sm leveys 0.5—0.9 sm, B-ryhmässä korkeus 0.5—1.2 sm, leveys 0.5—1.0 sm ja ryhmässä C korkeus 0.6—1.1 sm ja leveys 0.5—1.0 sm. Jos verrataan A- ja B-ryhmiä C-ryhmään nähdään, että viimemainitun keskimääräisten korkeus ja leveysarvojen erotukset ovat suuremmat kuin edellisissä ryhmissä vastaavat arvot ja näin ollen myös kiharuusaste huonompi. Risteytyksistä saaduista tuloksista ilmenee, että jälkeläisten kiharain korkeus ja leveys ovat yleensä jonkin verran suuremmat kuin puhtailla karakuleläimillä. Kuten jo mainittiin on halutuin muoto sellainen, jossa korkeus ja leveys ovat yhtäsuuret, ja jos eroa syntyy saa tällöin korkeus mieluummin olla leveyttä jonkin verran suurempi. Jos ero muodostuu kovin suureksi näyttävät kiharat pitkävartisilta t. s. ainoastaan pieni osa kiharan päätä on kiertynyt, ja muu osa on vartena, joten turkki näyttää liiaksi kasvaneelta. Leveyden ollessa korkeutta suuremman näyttävät kiharat ja turkki litteältä, mikä ei myöskään ole toivottavaa, mutta kuitenkin halutumpaa kuin edellämainittu.

Kiharan suuruuden mukaan erotetaan seuraavat luokat: pienet (kiharan korkeus 2—4 mm), pienehköt, keskikokoiset (korkeus 5—10 mm), suurehkot ja suuret (10—15 mm). Vaihtelu on siis tässäkin suhteessa melko suuri, mutta hyvänä puolena asiassa on kuitenkin se, että vaatimukset eri maissakin vaihtelevat. Niinpä esim. Kanadassa halutaan mieluimmin suurikiharaisia nahkoja, Pariisissa keski- ja suurkokoisia, Berliinissä keskikokoisia ja Venäjällä pienikokoisia kiharia. Karakuleläimillä on keskikokoisin muoto yleisin samoin risteytyksistä saaduilla yksilöillä.

Hallessa suoritettujen tutkimusten mukaan on karakuleläimillä rolletyyppiä 77.75 %, rolle- ja welletyyppiä sekaisin 9.25 %, locke-tyyppiä 4.75 %, ja kiharoiden puuttumista 4.75 %. Rolle-tyyppi on siis yleisin.

Mitä risteytyksiin tulee niin on Hallessa menetelty siten, että risteytettävästä rodusta on valittu 30—50 voimakasta ja tervettä emälammasta yhtä karakulpässiä kohti. Näiden jälkeläisistä leikataan kaikki pässit ja lihotetaan teurastusta varten, kun uuhet sitävastoin jätetään eloon ja 1 ½ vuoden vanhoina astutetaan karakulpässeillä. Tavallisesti käytetään sukusiitosta, koska sitä tietä saadaan nopeimmin pysyviä tuloksia. Näinkin menetellen pidetään Hallessa kuitenkin vasta neljännen tai viidennen polven pässejä niin puhtaina, että niillä voidaan ruveta harjoittamaan risteytystä.

Karakullampaan kasvatus ja jalostus muissa Euroopan maissa.

Neuvostoliiton ja Saksan lisäksi on karakuleläimiä ostettu ja karakuljalostusta yritetty harjoittaa Itävallassa, Unkarissa, Puolassa, Romaniassa, Serbiassa, Englannissa, Ranskassa, Italiassa ja Norjassa. Näistä lienee Itävallassa päästy parhaimpiin tuloksiin ja erikoisesti Adametz'in ja hänen assistenttinsa Dure'n karakulfarmit ovat siitoseläimiä tuottamalla vaikuttaneet usean edelläluetellun maan karakuljalostukseen. Sitäpaitsi Adametz lienee perusteellisemmin kuin kukaan muu suorittamiensa risteytysten avulla tutkinut karakulominaisuuksia aiheuttavia geenejä. Yleensä voidaan kuitenkin sanoa, että Neuvostoliiton ja Saksan saavutuksiin verrattuna muissa maissa harjoitettu karakuljalostus samoin kuin niissä suoritetut karakulristeytyksetkin ovat olleet nahkojen markkinoille tuoton, siitoseläinten kaupan samaten kuin tieteellisten saavutustenkin kannalta varsin vähämerkityksellisiä. Useassa puheenaolevassa maassa on harrastus asiaan nopeasti laimentunut ja karakuljalostus on milteipä jo alkuunsa tyrehtynyt. Sanotun epäedullisen kehityksen on edelläluetelluissa maissa yleensä aiheuttanut samat seuraavassa lyhyesti mainitut syyt:

1) Strongylus-madon aiheuttamat tuhot eläinkannassa.

2) Liian niukka ja yksipuolinen ruokinta, joka on aiheutunut siitä väärästä käsityksestä, että karakullammas tulee toimeen varsin pienellä ja ravintoarvoltaan köyhällä rehumäärällä.

3) Epäonnistuneet sijoituspaikat, joissa ei ole ollut harrastusta asiaan, ja hoito siitä syystä on ollut välinpitämätöntä.

4) Alhainen taloudellinen ja sivistyksellinen taso, jolloin paikallisten rotujen runsaammalle maidon- ja lihantuotannolle on annettu suurempi arvo kuin karakullampaasta saadulle turkikselle.

5) Epäedulliset ulkonaiset olosuhteet, kuten kosteat ja niukasti ruohoa kasvavat laitumet.

6) Karakulristeytykseen sopivan paikallisen rodun puute.

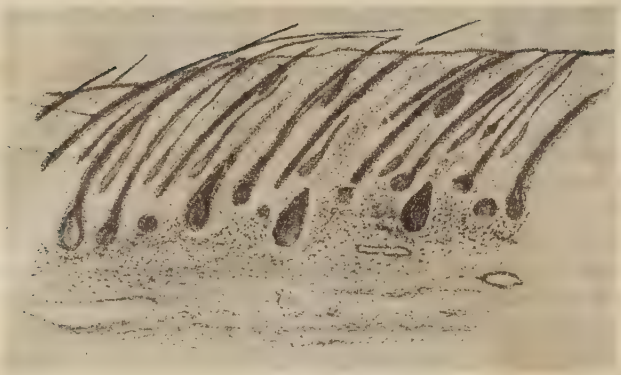
Edellämainittujen syiden lisäksi on sota viime vuosina tehnyt tuhoisaa jälkeä erikoisesti Saksan karakulfarmeilla. Tästä johtuen voidaankin melkoisella varmuudella todeta, että Euroopassa Neuvostoliitto tulee pitkän aikaa olemaan ainoa valtio, jolla on edellytyksiä tuottaa karakulnahkoja ja siitoseläimiä. Sen karakulnahkojen korkea laatu ilmeni oivallisesti Helsingissä joulukuussa 1945 järjestetyssä turkisnäyttelyssä, johon Neuvostoliitto oli asettanut varsin monipuolisen ja edustavan karakulnahkoja esittävän osaston.

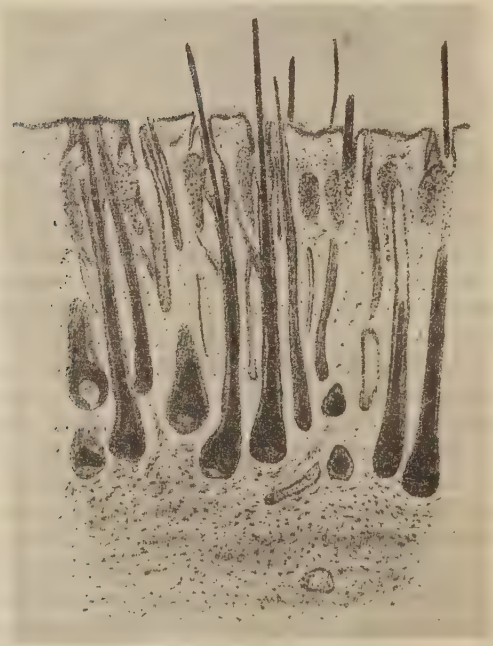
Karakulristeytyskokeet.

Kiharuus.

Aikaisemmin on jo todettu, että karakullampaan maine ja siitä tuleva taloudellinen hyöty perustuu karitsan turkin rakenteeseen, jolle ominaista ovat kauniit, kiiltävät ja erikoisrakenteiset kiharat. Viimeksimainittujen varjopuolena kuitenkin on, että ne jo muutama päivä karitsan syntymisen jälkeen aukenevat ja turkki siten vähitellen menettää arvonsa. Karakulkiharan erikoinen rakenne on aikojen kuluessa herättänyt suurta mielenkiintoa samoin kuin oikean ratkaisun löytäminen sen muodostumiseen on tuottanut vaikeuksia. Oikeastaan voidaan sanoa, että toistaiseksi vain Tänzer (1928) on voinut löytää kysymykselle uskottavan selityksen. Hänen tutkimustensa mukaan saa peitinkarvojen nahanalainen osa noin 40 vuorokautta ennen karitsan syntymistä S-kirjainta muistuttavan muodon ja muuttuu jonkin ajan kuluttua »sapelimaiseksi». Tämän juuriosan kaarevan asennon aiheuttama jännitys kääntää karvojen nahan päälliset osat siten, että niiden kärki painuu nahkaa vastaan, jolloin syntyy putkimainen kihara. Tämän muodostumiseksi on lisäksi välttämätöntä, että villapeite on sopivan pitkä ja villakarvat mahdollisimman tasapitkät.

Karakulkiharan aukeaminen aiheutuu Tänzer'in havaintojen mukaan ensi sijassa siitä, että heti karitsan syntymisen jälkeen karvojen juurien asento muuttuu pystyksi. Kun samanaikaisesti villakarvat kasvavat painuvat niiden kärjet nahkaa vastaan, jolloin kihara nousee. Tarpeeksi korkealle noustuaan kihara kallistuu, jolloin muodostuu ruuvikihara. Villakarvojen edelleen kasvaessa muuttuu ruuvikiharainen turkki lopulta aaltomaiseksi (Hornitschek 1938). Mainittujen syiden lisäksi aiheuttaa kiharain aukenemisen myös se seikka, että ohut pohjavilla, joka muodostuu





Kuva 7. Karvojen juurien asento: a) 105 vuorokautta vanhalla karakul-*sikiöllä* (Tänzer'in mukaan), b) 6 vuorokautta vanhalla karakul*karitsalla*.

Picture 7. Position of hair-roots: a) in a 105 days old karakul foetus, b) in a 6 days old karakul lamb.

karitsan syntymisen jälkeen, kasvaa läpi kiharan ja siten aukaisee sen. Arvokkaiden nahkojen tuottamiseksi on siis välttämätöntä, että karitsa teurastetaan heti syntymisen jälkeen tai viimeistään 3—4 päivän vanhana t. s. silloin, kun kiharat ovat kauneimmillaan. Tänzer (1934) selittää todenneensa, että kiharakaarien auettua nahka myöskin on tullut paksummaksi. Nämä havainnot ovat kuitenkin tehty vain päältäpäin koettelemalla. Herre ja Langht (1936) ovat suorittaneet huolellisia mittauksia samojen yksilöjen nahasta eri ikäkausina, eivätkä he ole voineet todeta sanottaviakaan muutoksia nahan paksuudessa lampaan iän lisääntyessä. Upham ja Landauer (1935) ovat tulleet aivan vastaavanlaisiin tuloksiin ihmisellä. Näin ollen ei voitane ajatella, että nahan paksuuden lisääntyminen ja sen aiheuttama jännitys yhtenä syynä aiheuttaisi karakulkiharoiden avautumisen.

Karitsan kiharan laadun mukaan arvosteltuina ovat karakulristeytykset eri maissa antaneet varsin vaihtelevia tuloksia. Niinpä Adametz'in (1917) suorittamista karakul×rembouillet-risteytyksestä saatiin F_1-polvessa turkin laadun mukaan luokiteltuna 14 kiharatonta jälkeläistä, kolmella karitsalla oli aaltomaista, kuudella ruuvikiharaa ja vain neljällä karakulkiharaa. Vaihtelun ollessa näin laajan A. toteaakin, että kiharuus on osottautunut epätäydellisesti vallitsevaksi. Mitä eri rotujen sopivaisuuteen karakulristeytykseen tulee pitää Adametz samoin kuin Marchlewsky'kin (1919) sekavillaisia lammasrotuja siinä suhteessa hienovillaisia rotuja parempina. Zackel-lammasta kumpikin suosittelee erikoisen hyviä tuloksia antavana.

Venäjällä suoritetut karakul×merino-risteytykset ovat pääpiirteissään johtaneet samantapaisiin tuloksiin kuin Adametz'in karakul×rambouillet-risteytykset (Bonikowsky 1933).

Hallessa ovat karakul×merino-risteytykset Frölich'in (1931) mukaan antaneet kiharan laadun mukaan arvosteltuna heikkoja tuloksia. Hänen selostuksistaan ilmenee lisäksi, etteivät nummi- eikä Zackellammaskaan antaneet karakulpässillä astutettuna erikoisempia tuloksia. Frölich mainitsee edelleen, että Hallen tulosten mukaan karakulristeytyksiin sopivat erittäin hyvin sekavillainen saksalainen maatiaislammas, samaten kuin rhön-, leine-, kärtner- ja itäfriisiläinen maitolammas. Viimeksimainittua rotua on myöskin Middeldort (1932) hyvin tuloksin risteyttänyt karakulpässeillä. Frölichin mukaan on Hallessa kuitenkin karakul- ja karkeavillaisen somalilampaan risteytyksestä saaduilla jälkeläisillä ollut arvokkain turkki.

Adametz (1917) on tutkimustensa tuloksia selostaessaan vielä erikoisesti korostanut sitä merkitystä, mikä risteytykseen käytettyjen karakulpässien perinnöllisellä laadulla on ollut tuloksiin. Esimerkkinä hän mainitsee, että hänen kokeissaan Venäjältä tuodut karakulpässit antoivat risteytyksistä 12 sileäturkkista, 2 aaltomaista ja 3 heikosti kiharaisen turkin omaavaa karitsaa, kun taas Bocharasta tuodut 2 pässiä antoivat vastaavanlaisista risteytyksistä yksinomaan aalto- ja karakul- eli putki-

kiharaturkkisia jälkeläisiä. Kun Adametz'in käsityksen mukaan karakulkihara aiheutuu useasta samoinvaikuttavasta tekijästä riippuu F_1-polvessa kiharan laatu ratkaisevasti siitä, miten homo- tai heterotzygoottinen risteytykseen käytetty karakulpässi on ollut kyseessäoleviin tekijöihin nähden. Tämän yhteydessä on syytä korostaa, että puhtaitten karakuluuhien ja -pässien jälkeläisten turkin kiharalaatu saattaa vaihdella varsin huomattavasti, johtuen tämä kulloinkin siitokseen käytettyjen yksilöjen perinnöllisestä laadusta.

Polymeriasta puhuessaan Adametz viittaa Davenport'ien ja Fischer'in (1913) tutkimuksiin. Heidän mukaansa ruuvikiharatukkaisen hottentotin ja sileätukkaisen eurooppalaisen lapsista osa on ollut kiharatukkaisia osan omatessa aaltokiharaisen tukan. Sanottujen tutkijoiden mukaan hottentotin tukan perintökaava olisi SSCC ja sileätukkaisen aurooppalaisen sscc, jossa C aiheuttaisi aaltomaista ja S ruuvimaista kiharaa. Adametz uskoo kuitenkin, että karakulkihara riippuu ainakin 5 polymerisestä tekijästä. Tänzer'in(1932)mukaan on karakulkiharan perintökaava mmKKssEkEkGG. Siinä G merkitsee karvanmuodostumisen perustekijää, E kehitysnopeutta määräävää tekijää, K aiheuttaa karvan juuren sapelimaisen asennon ja sen kautta karvojen rullaantumisen, s on kiharuustekijä, joka puuttuu karakulrodulta ja tekijä M aiheuttaa ydinkanavaa. Viimeksimainittuakaan tekijää ei karakullampaalla ole, sillä kaunista kiharaa ei synny milloinkaan ydinkanavia sisältävistä karvoista. Von Holleber (1931) on kuvaillut karakulkiharan perintökaavan samalla tavalla kuin Tänzer. Nikoljskin ja Panfilowa'n (1930) mukaan karakulkiharuuden aiheuttaa 5 geeniä. Yksi niistä pidättää sikiökaudella hienojen ja keskihienojen villakarvojen kasvua, toinen tekijä vaikuttaa villan tasaisuuteen, kolmas aiheuttaa kiharuuden, neljäs mustan värin ja viides silkkimäisen villakarvan, joka on kiillon syntymiselle välttämätön. Mainittujen tutkijain perintökaavat ovat luonteeltaan erilaiset kuin Adametz'in, joka oletti useamman tekijän vaikuttavan itse kiharuuteen. Hänen mukaansa toisin sanoen arvokkain karakulkihara saadaan silloin, kun mahdollisimman moni sitä aiheuttava tekijä on läsnä. Tämän yhteydessä ei ole syytä lähteä laajemmalti tarkastamaan eri käsityskantojen oikeaan osuneisuutta, koska mainittujen tutkijoitten perintökaavat ovat teoreettisia rakennelmia. Yhdelläkään tutkijalla ei nimittäin ole ollut niin laajaa F_2-sukupolvea, josta olisi todellinen hajaannus selvinnyt. v. Hildgrandt (1923), joka olettaa karakulkiharan riippuvan 9 tekijästä onkin korostanut, ettei pätevää tekijäanalyysiä voida tehdä suurpiirteisesti järjestetyillä kokeilla.

Kiilto.

Karakulturkin kiiltoa suoranaisesti koskevia tutkimuksia ei ole kirjallisuudessa selostettu, vaan tavataan siitä ainoastaan pelkkiin havaintoi-

hin rajoittuvia yleismalkaisia mainintoja. Niinpä Frölich (1931) mainitsee havainneensa, että kauniin silkkikiillon omaavat lammasrodut, kuten leicester, itäfriisiläinen ja kärtner antavat karakulristeytyksessä kiillon mukaan arvosteltuna arvokkaimmat jälkeläiset. Karakul × somalilampaan risteytyksestä saaduilla karitsoilla on Frölichin mukaan ollut sinänsä kauniissa kiharoissa lasimaisen kova kiilto verrattuna puhtaitten karakulkaritsain pehmeään kiiltoon. Nikoljski ja Odinzewa (1931) ovat todenneet, että karakul × rasvaperälampaan risteytyksistä saaduilla karitsoilla ei ole niin tasaista eikä niin pehmeätä kiiltoa turkissaan kuin vastasyntyneillä karakulkaritsoilla.

Korvat.

Sinizin'n (1900) mukaan karakullampaalla on riippukorvat, koska se aukeilla aroilla eläen ei väijyvän vaaran toteamiseksi tarvitse kuuloaan, vaan näköaistiaan. Tämä pitänee paikkansa villinä eläviin eläimiin nähden, mutta kotieläimillä ei korvan rakenteella ole vastaavaa merkitystä, koska ihminen huolehtii niiden turvallisuudesta.

Adametz (1917) on maininnut, että Perepelkin'in havaintojen mukaan löytyy myöskin pystykorvaisia karakullampaita. Adametz on kuitenkin epäillyt että tällaisissa tapauksissa on kysymyksessä ollut risteytyseläimet tai sitten ovathavainnot olleet virheelliset. Adametz'in omien havaintojen mukaan karakullampaiden korvien asento saattaa iän mukana muuttua pystymmäksi tai riippuvammaksi.

Sinizin ja Dure (Adametz 1917) ovat Bocharassa tekemiensä havaintojen perusteella ilmoittaneet, että joitakin harvoja poikkeuksia lukuunottamatta kyömykuonoisilla karakulyksilöillä on pisimmät korvat. Adametz pitää alle 11.5 sm pituisia korvia lyhyinä ja yli 14 sm:n pitkinä.

Lush (1930) on tavannut korvattomiakin karakulyksilöitä, samaten kuin Wassin (1926), joka pitää korvattomuutta väistyvänä ominaisuutena. Lush'in mukaan karakullampaiden korvien pituus riippuu yhdestä perintöyksikköparista. Pitkäkorvaiset ja korvattomat olisivat Lushin selostuksen mukaan homotzygoottisia ja pitkäkorvaisuus on epätäydellisesti vallitseva lyhytkorvaisuuteen nähden.

Adametz on käsityksenään esittänyt, että karakulkorvien pituus riippuu joko yhdestä tai vain muutamasta harvasta perintöyksikköparista. Lanz (1914) on maininnut, että lampaiden korvien pituuden periytyminen ei ole niin monesta perintöyksiköstä riippuvainen kuin kaniinien korvien pituus. Adametz ja Wriedt (1914) ovat todenneet, ettei karakullampaiden korvien pituus periydy intermediäärisesti, vaan on kysymyksessä lähinnä epätäydellinen vallinta, siis sama käsitys kuin Lush'illa.

Rasvahäntä.

Kun rasvahäntä muodostaa karakullampaan vararavintolähteen on varsin todennäköistä, että luonnontilassa eläneiden lampaiden keskuudessa luonnollinen valinta on suosinut suurihäntäisiä yksilöitä. Lampaita säännöllisesti ruokittaessa ei rasvahännällä ole samaa merkitystä kuin niiden itse huolehtiessa toimeentulostaan saattaapa suuri rasvahäntä olla haitallinenkin esimerkiksi vaikeuttamalla uuhien astuttamista.

Kuva 8. Rasvahäntä.
Picture 8. Fat-tail.

Adametzin (1917) järjestämässä karakul- ja rambouillet lampaan risteytyskokeessa osottautui rasvahäntä vallitsevaksi ja F_2-polvessa ilmeni tyypillisen rasvahännän ja suoran hännän ohella lukuisia eri välimuotoja. Kokeittensa perusteella Adametz toteaa, että rasvahäntä saattaa riippua polymeerisistä tekijöistä, joita ei kuitenkaan hänen käsityksensä mukaan liene enempää kuin 2.

Hallessa suoritetuissa karakulristeytyskokeissa olivat F_1-sukupolven jälkeläisten hännät useaa eri tyyppiä, joten Frölich'in (1931) mukaan vallinta ei ole ollut täydellinen. F_2-sukupolven jälkeläisillä oli samoissa kokeissa rasvahäntä, mutta kuitenkin toisen tyyppinen kuin karakullampaalla tavataan. Frölich korostaa lisäksi, että karakullampaalle ominainen S-kirjaimen muotoinen hännännipukka riippuu myös perinnöllisistä tekijöistä. Mainittu ominaisuus on osottautunut F_1-sukupolvessa epätäydellisesti vallitsevaksi suoraan häntään nähden.

Villa.

Davenport ja Ritzman (1926) ovat lukuisissa risteytyksissä todenneet pitkän villan dominoivaksi. Heidän käsityksensä mukaan villan paksuus riippuu useasta perintöyksiköstä. Scholz (1927) on myös korostanut usean tekijän vaikutusta villan pituuskasvuun. Hänen risteytyskokeissaan osottautui villan pituus intermediääriseksi, samoin kuin Barker'inkin (1925) suorittamissa kokeissa. Schadow'in (1928) ja Tänzer'in (1928) käsitysten mukaan ei villan pituuden periytymisestä ole saatu muuta varmaa tulosta kuin että se on tyypillinen rotutunnusmerkki.

Villakarvojen paksuuden periytymistä koskevissa tutkimuksissaan on Tänzer (1932) todennut, että sekavilla vallitsee sekä sileätä että hienoa villaa. Davenport'in ja Ritzman'in vastaavanlaisten kokeiden mukaan riippuvat tulokset keskenään risteytykseen käytetyistä lammasroduista. Niinpä hampshire ja rambouilletlammasrotujen risteytyksestä saadussa F_1-sukupolvessa ilmeni karkea villa vallitsevaksi. Sitävastoin Southdown- ja rambouillet- sekä viimeksimainitun ja Oxford-lammasrotujen risteytyksissä villakarvojen paksuus osottautui välimuotoisesti periytyväksi. Kirschin (1929) suorittamissa risteytyksissä merino ja itäfriisiläinen maatiaislammas osottautui ensinmainitun hieno villa F_1-polvessa vallitsevaksi, kun taas württenbergiläisen maatiaislampaan ja itäfriisiläisen maatiaislampaan risteytyksessä saadussa F_1-polvessa olivat jälkeläiset sekavillaisia, mikä tässä tapauksessa samoinkuin Tänzer'inkin kokeissa oli vallitseva ominaisuus. Mainittuja tuloksia arvosteltaessa on huomioitava, että samassakin rodussa eri yksilöjen villan paksuus voi suuresti vaihdella. Jos kokeessa käytetään pientä aineistoa saattavat keskitasosta tuntuvimmin poikkeavat yksilöt vaikuttaa rodun villan paksuutta kuvaamaan otettuun keskiarvoon ja sen kautta risteytyksestä saatavaan lopputulokseen. Viimeksimainittuja arvosteltaessa on siis tärkeätä huomioida alkuperäisen risteytysaineiston villakarvojen paksuudessa ilmenevä hajonta.

Väri.

Puhtaiden karakulkaritsain turkeista on 80 % mustia (arabi). Sen ohella tavataan karakullampaan alkuperäisilläkin asuinsijoilla harmaita (schiras), ruskeita ja kirjavia karitsaturkkeja. Lüthge'n (1940) mukaan ovat homotzygoottisen mustan pässin jälkeläiset risteytyksissä kaikki mustia, kun heterotzygoottisen mustan pässin jälkeläisistä sitävastoin on 46 % mustia ja 54 % ruskeita tai ruskean kirjavia. Vanhempana muuttuvat kaikki karakuleläimet harmaiksi ainoastaan pää ja jalat jäävät sen väriseksi kuin karitsa oli syntyessään.

Constantinescun (1933) mukaan dominoi musta ruskeata, kun taas harmaa vallitsee sekä mustaa että ruskeata. Adametz'in (1917) kokeissa molempien vanhempien ollessa ruskeita jälkeläisetkin ovat olleet yksinomaan ruskeita. Miten nopeasti päästään tuloksiin ruskeita yksilöjä keskenään siitokseen käytettäessä ilmenee esimerkiksi siitä, että Sinizin (Ref. Adametz p. 17 p. 52) tuotti Venäjältä 1896 viisi ruskeata uuhta ja yhden ruskean pässin ja jo kahden vuoden kuluttua samasta katraasta myytiin 120 ruskeata hyvälaatuista nahkaa.

Adametz'in ja Hallen lukuisten kokeiden mukaan karakulmusta vallitsee rambouillet-, Zackel-, kärtner-, rhön-, leine- ja leicesterlammasrotujen valkoista väriä. Davenport (1905) on kuitenkin todennut merinon ja

Hagedornit (1943) samaten hollantilaisen lampaan valkoisen värin vallitsevan karakulmustaa.

Fraser, Roberts (1926, 1929) ja White (1930) ovat tutkimustensa perusteella määritelleet lampaalla 5 perusväriä nimittäin: vallitseva musta, vallitseva ruskea, valkoinen, väistyvä musta ja väistyvä ruskea. Heidän mukaansa estää edellinen väri luetellussa järjestyksessä jälkimmäisen värin ilmenemistä. Adametz (1917) on esittänyt karakullampaan mustan värin perintökaavaksi AABBff tai AaBBff, joissa A merkitsee mustan ja B ruskean värin aiheuttajaa ja F tekijää, joka valkoisissa lampaissa estää entsymin muodostumisen. Edelläolevan mukaan olisi valkoisen värin kaava aaBBFF tekijäyhdistelmien aaBBff ja aaBBFf:n tällöin merkitessä ruskeata väriä. von Holleber (1931) on karakulpässien sekä merino- ja hampshirelampaiden risteytyksestä saamiensa tulosten perusteella laatinut karakulvärille samat perintökaavat kuin Adametz. Tänzer'in (1932) ilmoituksen mukaan venäläiset tutkijat uskovat karakulväriin vaikuttavan 5 perintöyksikköä.

Yksivärisiten jälkeläisten ohella on risteytyskokeissa saavutettu myöskin kirjavia jälkeläisiä. Karakulristeytyksissä on valkoinen pilkku tavallisimmin esiintynyt otsassa ja hännän päässä. Adametz (1917) ja v. Holleber (1931) pitävät yksivärisyyttä vallitsevana, jotavastoin Nikoljskin ja Odinzewan (1931) käsityksen mukaan asian laita on päinvastoin ja kirjavuus siis vallitsee yksivärisyyttä. Wassin on viimeksimainittujen tutkijoiden kannalla todeten samalla, että valkoiset kohdat aiheutuvat polymerisistä tekijöistä. Hildgrandt (1935) ei saanut aineistostaan selville kirjavuuden ja yksivärisyyden periytymissuhteita. Kyseenalaista on millainen pätevyys edellämainittujen muiden tutkijain karakulväriä ja kirjavuuden periytymistä koskeville tutkimuksille on annettava, koska heidän risteytyskokeissaan aineistot ovat olleet varsin vähäiset.

Kuten edelläselostetusta ilmenee on karakulominaisuuksien periytymisen selvittämiseksi suoritettu lukuisia tutkimuksia osoittaen tämä sinänsä sen suuren mielenkiinnon, minkä karakullampaan arvokas turkis on tutkijoittenkin keskuudessa herättänyt. Eri tahoilla saavutettuihin tuloksiin nähden on kuitenkin todettava, että risteytyksistä saadut aineistot ovat yleensä olleet varsin pienet eivätkä anna selvää kuvaa kyseessaolevien ominaisuuksien taipumusten periytymisestä. Tutkimusaineiston pienuudesta johtuen ovat eri tutkijoiden tekemät johtopäätökset monasti käyneet eri suuntiin. Kun tekijän kokeissa muodostunut aineisto on suurimpia, joita karakulominaisuuksien selvittämisessä on käytetty lienee mielenkiintoista tarkata näitä tuloksia niin perinnöllisyystutkimuksen kuin käytännöllisen turkistuotannonkin kannalta.

Omat kokeet.

Koeaineisto.

Malmin kartanossa alotettiin risteytyskokeet vuonna 1933 syksyllä ja jatkuivat ne kirjoittajan valvonnassa vuoden 1939 kesään, jolloin siirryin koelaitokselta toiseen toimeen. Sodan johdosta sekä kokeita johtamaan pystyvän henkilön puuttumisen vuoksi on risteytyskokeiden määrätietoinen suunnittelu, eläinten ominaisuuksien arvostelusta puhumattakaan jäänyt vuoden 1939 jälkeen tekemättä. Lisäksi on eläinkanta heikon hoidon ja puutteellisen ruokinnan sekä Strongylus-madon aiheuttaman tuhon vuoksi vuoden 1939 jälkeen tuntuvasti harventunut. Aineiston, jonka takaisin koelaitokselle palattuani syksyllä 1945 jouduin vastaanottamaan käsitti noin 50 yksilöä. Näidenkin joukossa oli lisäksi useita eläimiä, joiden polveutumisesta ei ollut luotettavia tietoja. Kun sanotussa katraassa lisäksi oli runsaasti heikossa kunnossa olevia yksilöitä, oli ne teurastettava, jolloin koko kanta supistui pariinkymmeneen eläimeen. Kun kesällä 1939 lampaita karitsoineen oli ollut yli 200, on edellämainittu 6 vuoden aikana tapahtunut taantuminen varsin valitettavaa. Huomattava lisäksi on, että hukkaan joutuneessa aineistossa oli perinnölliseltä laadultaan arvokkaita yksilöitä, joiden polveutumisesta ja ominaisuuksista oli tarkat tiedot.

Kuva 9. Kokeissa käytetty puhdas karakulpässi »Aatu».
Picture 9. »Aatu», the pure karakul ram used in tests.

Edellämainitusta syystä on seuraavassa tutkimuksessa käytetty aineistoa, joka on syntynyt vuoden 1934 keväästä vuoden 1939 kesäkuuhun mennessä. Tämän aineiston perusteella oli tarkoitukseni koelaitokselta siirtymisestäni huolimatta prof. T. Terho-vainajan suostumuksella laatia jo aikaisemmin perusteellinen selostus suoritetuista risteytyskokeista sekä niissä saavutetuista tuloksista. Sotiin osallistumiseni johdosta on mainittu pyrkimykseni valitettavasti kuitenkin siirtynyt näin myöhäiseksi.

Risteytykseen käytetyt suomalaiset uuhet ovat olleet tyypillisiä suomalaisia lampaita, joita ei tästä syystä tarvinne yksityiskohtaisemmin kuvata. Karakulrodun tyypillisistä ominaisuuksista on jo aikaisemmin sivulla 5 tehty selkoa. Yhteistä molemmille roduille on villan kaunis kiilto, jota ei kuitenkaan tarvitse esiintyä kaikilla yksilöillä sekä lisäksi

Kuva 10. Suomalainen uuhi.
Picture 10. A Finnish ewe.

pohjavillan ja peitinkarvojen muodostama villapeite. Suomalaisilla lampailla ei kirjoittajan tietämän mukaan ole milloinkaan tavattu karakullampaalle ominaista putkikiharaa, sen sijaan ruuvi- ja aaltokiharan esiintyminen on melko yleistä. Niinpä vain muutamalla tutkimusaineistoon kuuluneella suomalaisella lampaalla oli suoraa villaa. Tutkitussa aineistossa risteytykseen käytetyillä suomalaisilla uuhilla yhtä karkeavillaista poikkeusta lukuunottamatta ei ole ollut sanottavampaa kiiltoa. Emälampaiden lapavillan hienouden äärimmäinen vaihtelu on ollut vain 11 μ suurimman osan risteytykseen käytetystä suomalaisesta aineistosta ryhmittyessä 25 ja 29 μ villan hienousluokkiin. Lisäksi on todettava, että suomalaiset lampaat olivat tämän tutkimuksen käsittävän koeajan erittäin terveitä siitä huolimatta, että risteytyseläimet olivat herkkiä sairastumaan.

Risteytystulosten arvostelusta mainittakoon, että heti kun karitsa syntymisensä jälkeen oli kuivunut tai viimeistään kuitenkin karitsan ollessa vuorokauden vanha arvosteltiin sen kuonon muoto, korvien asento. väritys, kiharan laatu, kiilto sekä hännän rakenne. Lisäksi karitsa punnittiin heti syntymisensä jälkeen. Kiharain laatua ja kiiltoa arvosteltaessa on käytetty Hallessa noudatettua menetelmää, joka ilmenee sivulta 17. Siinä on arvokkaimpaan luokkaan I merkitty tasaisesti jakaantuneen rakenteeltaan säännöllisen ja samansuuntaisen putkikihariston sekä sinisen mustan kiillon omaavat karitsat. Sikäli kuin putkikiharat ovat olleet erisuuntaisia, kooltaan erilaiset tai turkissa on pienemmän putkikiharamäärän ohella tai viimeksimainittujen kokonaan puuttuessa ollut muita kiharatyyppejä kuten pähkinä-, ruusu-, papu-, ruuvi-, peili-, aalto-, pippuri- tai neekerikiharaa on kiharasta annettava arvosana huonontunut. Tutkimuksessa on huonoimpaan luokkaan IV merkitty karitsat, joilla on ollut ruuvikiharaa tai edellä luetellusta kiharatyyppisarjasta sitä huonompaa kiharaa tai k. o. eri tyyppejä sekaisin. Suoravillainen karitsa on niinikään merkitty huonoimpaan kiharaluokkaan. Viimeksimainittuun on samaten kuuluneet ne karitsat, joiden turkki on ollut täysin kiilloton.

Edellämainittua monivivahteista kiharan ja kiillon laadun arvostelua käytettäessä saattaa luonnollisesti syntyä virheellisyyksiä. Huomattava

kuitenkin on, että k. o. arvosteluun sen monimutkaiselta tuntumisesta huolimatta perehtyy varsin nopeasti, samalla kun siinä saavuttaa riittävän varmuuden. Tämän ohella on erikoisen tärkeätä, että tarkastettavana olevan aineiston karitsat on tekijä yksin arvostellut, joten arvosteluissa mahdollisesti sattuneet virheellisyydet ovat käyneet samaan suuntaan, kokonaistuloksen tämän johdosta muuttumatta.

Syntyneistä karitsoista on heti syntymisen jälkeen sekä uudelleen täysi-ikäisenä otettu villanäyte lavan, kyljen ja reiden kohdalta.

Niiden ominaisuuksien lisäksi, jotka karitsan syntymisen jälkeen suoritetussa arvostelussa on huomioitu on tutkimuksessa lisäksi kiinnitetty huomio villan laatuun sekä sikiäväisyyteen.

Villakarvojen paksuus on tutkimuksessa mitattu Leitz-Wetzlar-mikroskooppiin (okul. 12 obj. 7 ja putken pituus 172 mm) liitetyllä okulaarimikrometrillä, josta lukemat on suoritettu puolen piirun eroilla mittaustarkkuuden siten ollessa 1 μ. Villanäytteet on pesty eetterissä ja kuivumisen jälkeen ne on tutkittu mikroskoopissa glyseriiniä peiteaineena käyttäen. Tutkimuksessa on mitattu 100 karvaa, koska tekijän aikaisempien tutkimusten mukaan siten saadaan yhtä tarkat keskiarvot kuin 200 karvaa mittaamalla (Terho ja Vainikainen 1938). Villakarvojen mittauksesta voidaan vielä mainita, että jokaiselta täysi-ikäiseltä suomalaiselta ja risteytysyksilöltä on otettu lavalta kolme villanäytettä nimittäin keväällä ja syksyllä samana vuonna sekä seuraavana keväänä. Näistä näytteistä on määrätty keskiarvot. Karakulpässeiltä on usean lavalta otetun näytteen perusteella laskettu villakarvojen keskihienoudet, jotka on sijoitettu samaten kuin edellisetkin taulukkoon 20. Kirjavien karitsain valkoisista täplistä sekä niitä ympäröivistä mustista kohdista on lisäksi erikseen otettu villanäytteet. Korvien pituus ja leveys on mitattu täysi-ikäisiltä yksilöiltä.

Tutkimustuloksia laskettaessa on käytetty seuraavia matemaattisia kaavoja:

$$M = A + b \times w$$

$$b = \frac{\Sigma\, pa}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma\, pa^2}{n - 1} - b^2}$$

$$\sigma = s \times w$$

$$r = \frac{\Sigma\, pa_x \times a_y - (n \times b_x \times b_y)}{n \times s_x \times s_y}$$

$$m_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$$

$$m_M = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$R_{x/y} = r \times \frac{\sigma_x}{\sigma_y} \quad \text{ja} \quad R_{y/x} = r \times \frac{\sigma_y}{\sigma_x}$$

$$m_{Rx/y} = \frac{\sigma_x \times \sqrt{\frac{1 - r^2}{n}}}{\sigma_y} \quad \text{ja} \quad m_{Ry/x} = \frac{\sigma_y \times \sqrt{\frac{1 - r^2}{n}}}{\sigma_x}$$

$$m = \sqrt{\frac{\Sigma\, a^2}{n \times (n-1)}}$$

$$m_{diff} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

Tulokset.

Kiharuus.

Taulukossa 1 on esitetty ensimmäisessä risteytyspolvessa saatujen uuhi- ja pässikaritsojen kiharuudesta annetut arvosanat. Taulukosta, jonka vasemmalle sivulle on merkitty risteytykseen käytettyjen 33:n suomalaisen emälampaan villan hienous μ:ssä ilmenee erikseen kummankin karakulpässin jälkeläiset. Jokaisen ruutusarakkeen yläriville on merkitty Aatu-nimisen pässin ja alariville Villen jälkeläiset.

Taulukon mukaan ei F_1-polvessa ole tavattu yhdenmukaista kiharatyyppiä, vaan on se vaihdellut melko huomattavasti. Ainoastaan kahdella F_1-polven yksilöllä on ollut täysin suoraa villaa. Muilla jälkeläisillä on ollut pääasiassa ruuvi-, aalto-, pippuri- tai neekerikiharaa. Onpa joukossa ollut eräitä karitsoita, joilla on ollut avonaisia putkia tai lyhyitä putken pätkiä. Merkille pantavaa on, että putket ovat ilmenneet selkäviivalla. Kiinnittämällä suurempaa huomiota kiharan laatuun voidaan tarkastettavana olevan aineiston perusteella todeta, että kiharuus on vallinnut suoravillaisuutta. Jos sitävastoin huomioidaan kiharan rakenne on todettava, että karakullampaalle tyypillinen putkikiharuus ei ole täydellisesti vallinnut suoraa villaa.

Taulukosta ilmenee edelleen, että F_1-polvessa on uuhikaritsoita syntynyt 54.2 % aineiston kokonaismäärästä. Huomioimalla uuhi- ja pässikaritsat yhdessä voidaan todeta, että 40.5 % karitsoista on turkkinsa laadun perusteella joutunut luokkaan —IV, 29.0 % luokkaan IV ja 24.2 % luokkaan III—IV.

Muuttamalla havainnollisuuden vuoksi taulukossa 1 esitetyt kiharuusluokkien järjestysnumerot pisteiksi arvostelussa käytettyä numerojärjestystä noudattaen saadaan huonoimman luokan pistemääräksi 4. Jokai-

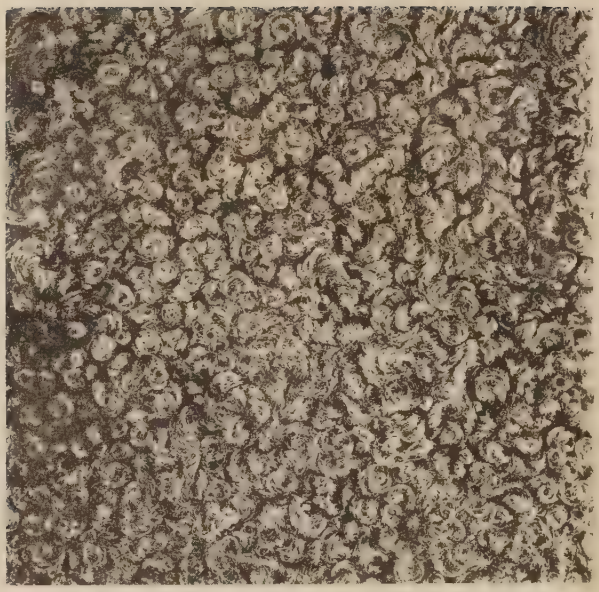
Taulukko 1. *F_1-polven jälkeläisten kiharan laatu.*

Table 1. Quality of curl on the offsprings of F_1-generation.

Emien villan hienous µ. *Coarseness of the ewes' fleece µ.*	Kiharuusluokka — *Class of curl*						Yhteensä *Together*
	IV	—IV	III—IV	III—	III	—III	
	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂
22.0	1 2	3 —	1 —				5 2
23.0	— —	2 —	1 —				3 —
	— —	— —	1 —				1 —
24.0	— 1	1 1	— —				1 2
	2 3	4 2			— —		6 5
25.0	— 1	3 4			1 —		4 5
	2 5	10 4	2 2			— 1	14 12
26.0	3 4	1 4	3 2			— —	7 10
	6 3	2 3	1 3	1 —	1 —		11 9
27.0	— 3	— —	2 2	— —	— —		2 5
	3 3	8 7	6 7	— 1	— 1		17 19
28.0	6 2	4 5	3 1	— —	— 2		13 10
	5 1	5 5	2 2	1 —			13 8
29.0	5 2	6 5	2 2	— —			13 9
	1 1	3 1	— 1				4 3
30.0	— —	1 2	— —				1 2
	2 5	6 2	2 6	4 —			14 13
31.0	5 1	2 1	6 2	— —			13 4
			— —				— —
32.0			— 3				— 3
		1 1		2 1	1 —		4 2
33.0		— —		— —	— —		— —
Yhteensä	41 37	62 47	32 33	8 2	3 3	— 1	146 123
Total	78	109	65	10	6	1	269
% koko aineistosta — % *of total examined material* ...	29.0 %	40.5 %	24.2 %	3.7 %	2.2 %	0.4 %	100 %

sessa seuraavassa luokassa on pistemäärä edellistä 0.25 pistettä pienempi. Tämän mukaan on F_1-polven yksilöjen kiharan laadusta annettu pistemäärä vaihdellut 4 ja 2.75 pisteen välillä, pienemmän pistemäärän siis merkitessä arvokkaampaa turkkia. F_1-polven yksilöt ovat saaneet turkistaan keskimäärin 3.72 ± 0.01 pistettä. Sanotunlaisessa turkissa on ollut jokunen lyhyt putkikihara siellä täällä, kun sitävastoin edellämainitulla parhaalla, 2.75 pistettä saaneen yksilön turkissa on ollut melko tyydyttävä kihararakenne.

Taulukko 1:n perusteella on edelleen tarkasteltu, miten monta pistettä villan eri hienousluokkiin kuuluneet yksilöt ovat keskimäärin saaneet turkin kiharan laadusta. Yleisesti otettuna ei voida havaita, että emien villan muuttuessa karkeammaksi jälkeläisten kiharan laatu vastaavasti paranisi. Huomattava kuitenkin on, että tutkimuksessa risteytykseen käytetyn uuhikannan villan hienouden vaihtelut ovat olleet varsin vähäiset



Kuva 11. Ruuvikihara. F_1-sukupolvi.
Picture 11. Cork-screw curl. F_1-generation.

raja-arvojen erotuksen tehdessä vain 10 μ. Tästä syystä on myöskin ymmärrettävää, ettei kiharan laadussa ole ilmaantunut suurempia eroja villan hienoudessa tapahtuneista muutoksista riippuen. Jos kuitenkin verrataan taulukko 1:ssä esitettyjen emien äärimmäisten villan hienousluokkien keskimääräisiä kiharapisteitä voidaan sanoa, että karkeissa villaluokissa ne ovat olleet jonkin verran edullisemmat kuin hienoa villaa edustavissa luokissa. Kolmen hienoimman luokan keskiarvo 3.78 ± 0.03 ja vastaavasti kolmen korkeimman 3.64 ± 0.04. Erotus -0.14 ± 0.05. Tekijän tiedossa on lisäksi useita yksityistapauksia, joissa esim. 48 englantilaisen hienousluokan villaa omaavat suomalaiset uuhet ovat karakulpässeillä paritettuna jo ensimmäisessä risteytyspolvessa jättäneet kiharalaadultaan varsin tyydyttäviä jälkeläisiä. Tämän sekä edellämainitun vertailun osoittaman suunnan perusteella pitäisin edullisten tulosten saavuttamiseksi välttämättömänä, että karakulristeytykseen valitaan karkeavillaisia uuhia.

Selostetussa kokeessa käytettyjen pässien jälkeläiset ovat edellämainitun pistelaskutavan perusteella arvosteltuna olleet kiharalaadultaan aivan samanlaiset. Pässin Aatun jälkeläiset ovat nimittäin saaneet turkistaan keskimäärin 3.69 ± 0.1 pistettä ja Villen vastaavasti 3.70 ± 0.1 pistettä. Tulosten tasaisuus on mielenkiintoinen siitä syystä, että tekijän

mainituista pässeistä Hallessa a. S. suorittaman jälkeläisarvostelun mukaan kumpikin oli kiharan laadun perusteella arvosteltuna keskimäärin luokkaa —II vastaten tämä siis 1.75 pistettä. Tulos on siis varsin hyvä, siitä huolimatta, että jälkeläisten emät olivatkin viimeksimainitussa arvostelussa puhtaita karakuluuhia. Puhdassiitoksesta samoin kuin risteytyksistäkin saavutettujen tulosten perusteella voidaan todeta, että molemmilla pässeillä on ollut samanlaiset perinnölliset taipumukset kiharan laatuun nähden. Samalla voidaan jo F_1-polven jälkeläisten turkin laadun perusteella todeta, että suomalainen lammas soveltuu varsin hyvin karakulristeytyksiin.

Risteytyskokeiden tarkastelussa on vielä ilmennyt, että kiharat ovat auenneet muutama päivä karitsan syntymisen jälkeen. Vain kaksi karitsaa on tehnyt poikkeuksen siten nimittäin, että niiden kiharan laatu parani syntymisen jälkeen. Kiharakaarien aukenemista ei ole tutkittu histologisilla tutkimuksilla. Silmämääräisellä tarkastelulla ja vertailulla on tekijä kuitenkin voinut todeta, että kiharakarvojen kasvaessa ja niiden kärkien painuessa nahkaa vastaan on kihararulla ikäänkuin jousen työntämänä kohonnut, samalla kun putket ovat katkeilleet pätkiksi. Villakarvojen kasvun jatkuessa ovat putkien pätkät edelleen nousseet kunnes ne korkeuden muodostuessa leveyttä suuremmaksi ovat kallistuneet vasemmalle tai oikealle puolelle, jolloin on syntynyt vastaavan puoleinen ruuvikihara. Viimeksimainitusta on villakarvojen edelleen kasvaessa lopulta muodostunut aaltomaista kiharaa. Putkikiharien aukeaminen on karvojen kasvamisen ohella johtunut myös siitä, että karitsan syntymisen aikaan muodostunut pohjavilla on syntymisen jälkeen ruvennut kasvamaan työntyen putkikiharan läpi aukaisten sen. Oikeammin sanottuna pohjavillan kasvu ensi kädessä aiheuttaa putkikiharain katkeamisen lyhyiksi pätkiksi. Tekijän suorittamien havaintojen mukaan karkeavillaisilla karitsoilla säilyy vielä ruuvikiharassakin sen yhtenäinen muoto kauemmin kuin hienovillaisilla karitsoilla, joilla ruuvikiharan rakenne vaikuttaa sekavalta villakarvojen harittaessa joka suuntaan. Tästäkin päätellen villakarvan läpimitan suuruudella on määrätty merkitys kiharan rakenteelle.

Tämän yhteydessä on vielä syytä todeta, että F_1-polven jälkeläisten nahoista muokatut turkikset ovat yleensä olleet paksumpia kuin F_2-polvessa saadut tai puhtaiden karakulkaritsain nahoista valmistetut. Kysceessäoleva epäkohta voitanee kuitenkin ainakin suurimmalta osalta muokkauksen yhteydessä poistaa. Merkille pantavaa on, että putkikiharaisissa nahoissa on niiden paksuudesta riippumatta lihapuolella selvästi todettavissa laaksot ja harjut, jotka vastaavat putkikiharia ja niiden välikohtia. Tämä viittaa selvästi määrättyyn putkikiharissa olevien villakarvojen aiheuttamaan jännitykseen nahassa. Tänzer'in esittämä teoria sivulla 19 saattaa tästä päätellen hyvinkin pitää paikkansa.

Taulukko 2. *F_2-polven jälkeläisten kiharan laatu.*
Table 2. Quality of curl in the offsprings of F_2-generation.

Isä — *Father*	Kiharaluokka — *Class of curl*														Yht. *Tota*
	IV		—IV		III—IV		III—		III		—III		II—III		II—		
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
Villenpoika — *Son of Ville*	15	15	21	18	9	14	2	3	—	3	—	2	1	—	1	—	104
Aatunpoika — *Son of Aatu*	13	10	9	11	3	5	2	4	1	—	1	—	1	—	1	—	61
♂ 130 F_1	1	5	4	8	6	2	2	1	2	1	1	—					33
Yht. ♀ ja ♂ — *Total ♀ and ♂* ...	29	30	34	37	18	21	6	8	3	4	2	2	2	—	2	—	198
	59		71		39		14		7		4		2		2		
% koko aineistosta — *% of total examined material*	29.8 %		35.9 %		19.7 %		7.1 %		3.5 %		2.0 %		1.0 %		1.0 %		100

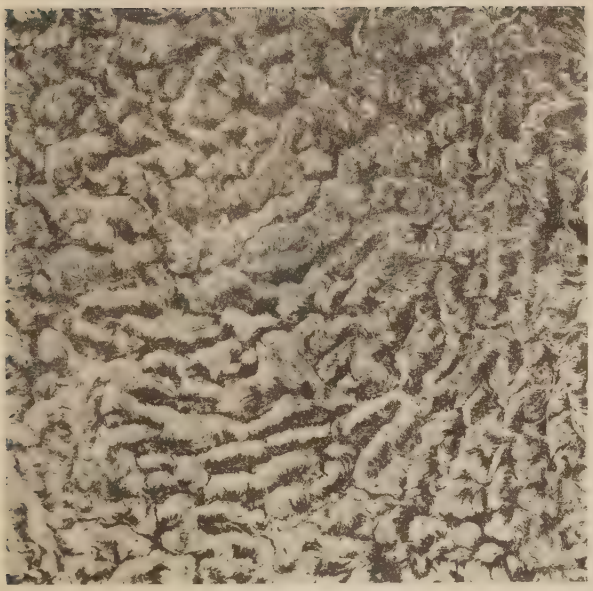
F_2-sukupolvi.

Toisen risteytyspolven, jossa on ollut yhteensä 198 yksilöä, ovat muodostaneet F_1-pässit Villenpoika, isä Ville sekä kaksi Aatun jälkeläistä: Aatunpoika ja 130 F_1. Näiden jälkeläisten kiharan laatu ilmenee ohellisesta taulukosta, jossa ylinnä ovat Villenpojan, keskellä Aatunpojan ja alinna 130 F_1:n karitsat.

Kuten taulukosta ilmenee on Villenpojalla ollut yksinään hiukan runsaammin jälkeläisiä kuin Aatunpojalla ja pässillä 130 F_1 yhteensä. Koko aineisto huomioiden on uuhikaritsoita syntynyt 48.5 %.

Taulukon 2 mukaan ovat F_2-polven jälkeläiset aikaisemmin F_1-polven tarkastelussa käytetyn pistelaskutavan mukaan saaneet kiharansa laadusta keskimäärin 3.67 ± 0.03 pistettä. Villenpojan jälkeläisten turkin kihara on vastannut keskimäärin 3.68 ± 0.03 pistettä. Aatunpojan 3.69 ± 0.05 ja pässin 130 F_1 3.59 ± 0.06 pistettä. Viimeksimainittua lukuunottamatta ovat mainitut lukuarvot olleet samaa luokkaa kuin F_1-polvessa pässeille vastaavan laskutavan mukaan saadut arvot. Jalostuksen eteenpäinviemisen kannalta on kuitenkin kiintoisaa todeta, että kiharan laadun mukaan tarkasteltu jakautuminen on F_2-polvessa ollut 2 kiharaluokkaa suurempi kuin F_1-polvessa. Ensinmainitussa onkin jo syntynyt 4 yksilöä, joilla on ollut melko kauniita putken alkuja. Ne ovat tosin olleet vielä melko lyhyitä, eivätkä ne myöskään ole asettuneet säännöllisiin riveihin, mutta tällaistenkin kiharalaatujen ilmaantuminen osoittaa, että suomalaista lammasta karakulpässeillä risteytettäessä voidaan jo F_2-polvessa jos aineisto on riittävän suuri saavuttaa kauniitakin tuloksia.

Taulukossa 2 esitettyä karitsain kiharan laatuun perustuvaa jakautumista tarkastettaessa näyttää varsin todennäköiseltä, että kysymyksessä on usean polymerisen tekijän vaikutus. Siitä huolimatta, että F_2-polvi taulukossa 2 on jäsenmäärältään tuntuvasti suurempi kuin muissa maissa



Kuva 12. Putkikiharaa, reunoilla avonaisia putkia. F_2-sukupolvi.
Picture 12. Tubular curl, on edges open tubes. F_2-generation.

suoritettujen tutkimusten aineistot, joiden perusteella on, kuten aikaisemmasta selostuksesta ilmeni, laadittu yksityiskohtaisiakin karakulkiharan perintökaavoja haluaa tekijä tyytyä vain varovaiseen arvioon. F_2-polvessa tavatun hajonnan suuruuden perusteella ja ottaen lisäksi huomioon, ettei siinä vielä ilmene kaikki mahdolliset perinnöllisten tekijöiden yhdistelmät, tuntuisi todennäköiseltä, että karakulkihara riippuu ainakin viidestä samoin vaikuttavasta tekijästä. Arvokkain karakulkihara on siis sellaisilla yksilöillä, joilla on kaikki mainitut geenit. Niiden määrän vähentyessä huononee vastaavasti kiharan laatu, kunnes niillä yksilöillä, joilla kaikki perinnölliset kiharatekijät puuttuvat on aivan suoraa villaa. Kun suomalaisella lampaalla, joka on samaten kuin karakul sekavillatyyppiä, tavataan kauniin muotoisia ja kovarakenteisia ruuvikiharia on toden näköistä, että kummallakin kyseessäolevalla rodulla on yksi tai kaksi yhteistä kiharatekijää. Tämän selvittämiseksi on ollut tarkoituksena parittaa karakulpässeillä suomalaisia turkislampaita, mutta kyseessäolevan suunnitelman toteutuminen on toistaiseksi kuitenkin jäänyt, koska puhtaita karakulpässejä ei ole ollut käytettävissä. On toivottavaa, että suurilukuiset karakulfarmit ja erinomaisen karakulkannan omaava Neuvostoliitto antaa mainitun puutteen poistamiseksi tarvittavaa apuaan sitäkin suuremmalla syyllä, kun kysymyksessä olisi vain muutaman yksilön tuonti.

F_3-polvi ja takaisinristeytys.

Taulukossa 3 on esitetty F_3-polven sekä takaisinristeytyksestä (F_1-polven uuhia astutettu puhtaalla karakulpässillä) saatujen karitsain kiharan laatu.

Taulukko 3. *F_3-polven ja takaisinristeytysjälkeläisten kiharan laatu.*

Table 3. Quality of curl in F_3-generation and back-cross offsprings.

	Kiharaluokka — *Class of curl*																				Yht. *Total*	
	IV		—IV		III-IV		III—		III		—III		II—III		II—		II		—II		I—II		
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
F_3-polvi — *F_3-generation*	2	1	2	—	1	—	—	2															5	3
Yhteensä *Total*	3		2		1		2																8	
% koko aineistosta— *% of total examined material* ..	37.5%		25.0%		12.5%		25.0%																100 %	
Takaisinristeytys — *Back- cross*	5	6	3	2	9	4	10	3	1	5	5	5	5	6	3	—			2	1	1	—	44	32
Yhteensä *Total*	11		5		13		13		6		10		11		3				3		1		76	
% koko aineistosta— *% of total examined material* ..	14.5%		6.6 %		17.1%		17.1%		7.9 %		13.2%		14.5%		3.9 %		—		3.9 %		1.3 %		100 %	

Kuten taulukosta ilmenee on F_3-polvessa merkityksettömän vähän jälkeläisiä. Tämä on johtunut siitä, että F_2-polven yksilöt ovat ennenkuin niitä on voitu käyttää siitokseen syystä tai toisesta sairastuneet useimmiten Strongylus-matoon, joten ne on täytynyt teurastaa aineiston siten supistuessa mitättömän pieneksi.

Kuva 13. Pässikaritsa. Rasvahäntä hyvin kehittynyt.

Picture 13. A ram-lambkin. Fat-tail well developed. Return crossed.

Takaisinristeytyksestä sitävastoin on saatu melko runsas jälkeläismäärä. Risteytys on suoritettu vain puhtaalla karakulpässillä. Tarkoituksena oli myöhemmin astuttaa F_1-polven uuhia suomalaisella pässillä. Talvisota ja aineiston huomattava pienentyminen estivät kuitenkin tämän toteuttamisen. Taulukon 3 mukaan on uuhikaritsoita saatu takaisinristeytyksestä 57.9 % kokonaismäärästä. Eri kiharaluokissa on yksilöitä ollut melko

vähän, mutta mielenkiintoista kuitenkin on todeta, että jakautuminen on ollut suurempi kuin muissa tarkastetuissa sukupolvissa vahvistaen tämä edellä todettua käsitystä, jonka mukaan karakulkihara riippuu useasta samoinvaikuttavasta perintöyksiköstä. Taulukossa olevaan kahteen korkeimpaan kiharaluokkaan joutuneet yksilöt ovat kiharalaadultaan jo olleet puhtaiden karakulkaritsain veroiset. Keskimäärinkin laskettuna on takaisinristeytyksestä saatujen karitsain kihara ollut korkeata luokkaa vastaten 3.12 ± 0.07 pistettä. Valitettava vahinko, että näistäkin yksilöistä arvokkaimmat on täytynyt teurastaa ennenkuin niitä on voitu käyttää siitokseen. Takaisinristeytystä käyttämällä voidaan, kuten taulukosta ilmenee kiharan laatuun nähden suhteellisen nopeasti saada korkealaatuisia nahkoja.

Kiilto.

F_1-polvi.

Taulukosta 4 ilmenee F_1-polven uuhi- ja pässikaritsain kiharien kiilto. Sen arvostelussa on käytetty samaa menetelmää kuin edellä kiharuuden tarkastelun yhteydessä todettiin.

Taulukko 4. *F_1-polven jälkeläisten kiharan kiilto.*

Table 4. Lustre of curl in offsprings of F_1-generation.

Emien villan hienous µ. *Coarseness of the ewes' fleece µ.*	Kiiltoluokka — *Class of lustre*																		Yhteensä *Total*	
	IV		—IV		III—IV		III -		III		—III		II—III		II -		II		♀	♂
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂		
22.0																				
			5	—	—	1	—	1											5	2
23.0			2	—	1	—	—	—											3	—
			—	—	1	—													1	—
24.0	—	1	—	1	1	—													1	2
	1	1	3	4	1	—	1		—				—	—					6	5
25.0	3	2	—	2	—	—	—	—	—	1			1	—					4	5
	—	2	4	—	2	4	2	1	2	1	—	1	4	1			—	2	14	12
26.0	1	—	2	6	4	3	—	—	—	1	—	—	—	—			—	—	7	10
	2	1	5	3	1	5	2	—	1	—									11	9
27.0	—	—	1	1	—	3	1	1	—	—									2	5
	4	1	3	6	4	7	1	3	5	1					—	1			17	19
28.0	4	1	5	4	2	3	2	1		1					—	—			13	10
	3	1	5	4	2	1	1	1	2	1									13	8
29.0	2	—	5	7	6	2	—	—	—	—									13	9
			2	1	—	1	1	1	1	—									4	3
30·0			—	1	1	—	—	1	—	—									1	2
	1	1	7	1	1	3	1	3	2	2	1	1			—	2	1	-	14	13
31.0	3	1	5	1	4	2	1	—	—	—	—	—			—	—	—	—	13	4
					—	—			—	—									—	—
32.0					—	2			—	1									—	3
			1	1			1	—	—	1					1	—	1	—	4	2
33.0			—	—			—	—	—	—					—	—	—	—	—	—
Yhteensä *Total*	24	12	55	43	31	37	14	13	13	10	1	2	5	1	1	3	2	2	146	123
% koko aineistosta — *% of total examined material* ..	36		98		68		27		23		3		6		4		4		269	
	13.4 %		36.4 %		25.3 %		10.0 %		8.6 %		1.1 %		2.2 %		1.5 %		1.5 %		100 %	

Kuten taulukosta 4 ilmenee on F_1-polven jälkeläisten turkin kiilto vaihdellut vielä runsaammin kuin kiharain laatu. Aineistossa on luokkaan IV merkityillä karitsoilla ollut kiilloton turkki. Näin ollen voidaan sanoa, että kiilto on ollutepätäydellisesti vallitseva.

Taulukkoa edelleen tarkasteltaessa voidaan todeta, että runsaimmin on jälkeläisiä turkkinsa kiillon vuoksi joutunut luokkaan —IV. Näillä yksilöillä on toisin sanoen ollut kiiltoa, mutta epäedullisen kihararakenteen johdosta se on jäänyt ikäänkuin piiloon ja on päässyt vain joiltakin kohdilta näkyviin. Villakarvoissa siis saattaa olla kiiltoa, mutta ellei se tule turkissa näkyviin muodostuu arvostelu kiillon suhteen heikoksi. Useasti on paras kiilto sellaisissa turkeissa, joissa on n. s. peilejä tai leveitä kiharia, siis yleensä leveitä, sileitä pintoja. Jos näissä kuitenkin esiintyy villakarvojen päitä pystyssä himmentävät ne kiillon paikotellen, jolloin syntyy katkokiiltoa. Sillä ei ole samaa arvoa kuin yhtenäisellä kiiltopinnalla. Tällainen ilmiö tulee tavallisesti näkyviin silloin, kun karitsan syntymisen jälkeen kasvunsa alottaneiden pohjavillakarvojen päät tunkeutuvat kiharan läpi. Varsin huonoksi muodostuu kiilto myöskin silloin, kun villakarvat eivät kierry yhdensuuntaisesti, vaan ovat sekaisin jokainen omaan suuntaansa pyrkien. Tästä syystä ei kiiltokarvaisten, mutta hienovillaisten lampaiden turkki näytä niin kiiltävältä kuin karkeavillaisten, joissa villakarvojen yhdenmukaisesta kuvioitumisesta johtuen syntyy yhtenäisiä kiiltopintoja. Nämä mainitut seikat ovat tarkastetussa aineistossa useimmiten heikentäneet turkin kiiltoa. Yleensä voidaan sanoa, että kiharan laadun suhteen korkealuokkaisissa turkeissa on myös useimmiten kaunis sinisenmusta silkkikiilto. Samaten on voitu todeta, että kiharien auetessa on vastaavasti kiilto huonontunut.

Emien villan hienouden muutokset sekä niiden vaikutukset jälkeläisten villan kiiltoon ilmenevät taulukosta 5.

Taulukko 5. *F_1-jälkeläisten keskimääräinen kiilto ja niiden emien villan hienous.*

Table 5. Average lustre in offsprings of F_1-generation and coarseness of fleece in their ewes.

	Emien villan hienous μ — *Coarseness of the ewes' fleece* μ											
	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0
F_1-jälkeläisten keskim. kiilto — *Average lustre of F_1-offsprings*	3.66	3.62	3.70	3.36	3.56	3.48	3.65	3.48	3.37	3.33	3.00	

Taulukon mukaan voidaan todeta, että emien villan muuttuessa karkeammaksi on jälkeläisten turkin kiilto vastaavasti parantunut. Tämä ei kuitenkaan ole tapahtunut yhtäjaksoisesti, kuten ymmärrettävää onkin huomioonottaen, että emien villan hienoutta osottavien luokkien välillä on ainoastaan yhden μ:n suuruiset erot. Jos sitävastoin huomioidaan tau-

Kuva 14. Todellinen breitschwanz = keskosena syntyneen karitsan nahka. Lyhyt karva, kaunis kiilto, nahka ohut. Pinnasta näkyy, mihin putkikiharat olisivat myöhemmin muodostuneet.

Picture 14. A real broadtail = skin of a prematurly born lamb. Short hair, beautiful lustre, skin thin. The surface shows where the tubular curls would have later developed.

lukossa 5 sarjan kummastakin päästä kolme äärimmäistä luokkaa, tulee jälkeläisten kiillossa jo eroja näkyviin. Niinpä emien villan hienousluokissa 22—25 on jälkeläisten turkin kiillon arvostelussa annettu keskimäärin 3.68 ± 0.05 pistettä, kun vastaava keskiarvo 30—33 luokissa on ollut 3.38 ± 0.07 pistettä. Erotus -0.30 ± 0.07 ei sinänsä ole suuri, mutta kuitenkin suuntaa antava ja matemaattisesti varma. Samoin kuin edellä kiharan laadun suhteen todettiin, on turkin edullisen kiillon aikaansaamisen kannalta tarkoituksenmukaista valita risteytykseen karkeavillaisia emiä.

Mitä risteytykseen käytettyjen pässien kiiltoon tulee, on se Aatun karitsoilla ollut 3.44 ± 0.04 pistettä ja Villen jälkeläisillä vastaavasti 3.64 ± 0.03. Pässi Aatu näyttää siis kiiltoon nähden jättäneen hiukan parempia jälkeläisiä kuin Ville.

F_2-polvi.

Toisen risteytyspolven jälkeläisten turkin kiilto selviää taulukosta 6. Siinä on samaan tapaan kuin kiharan laatuakin tarkastettaessa arvosteltu erikseen jokaisen F_1-pässin jälkeläiset.

Taulukko 6. *F_2-polven jälkeläisten turkin kiilto.*

Table 6. Lustre of pelt in F_2-generation offsprings.

Isä — *Father*	Kiiltoluokka — *Class of lustre*																				Yht. *Total*	
	IV		—IV		III—IV		III—		III		—III		II—III		II—		II		—II			
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Villenpoika — *Son of Ville* ..	8	7	12	7	7	13	4	7	6	7	1	4	5	4	5	3	1	2	—	1	49	55
Aatunpoika — *Son of Aatu* ..	6	7	9	6	4	8	4	2	3	4	—	2	4	—	1	—	—	1			31	30
130 F_1	—	1	2	6	5	2	3	3	2	—	4	1	—	2	—	—	—	1	—	1	16	17
Yhteensä — *Total*	14	15	23	19	16	23	11	12	11	11	5	7	9	6	6	3	1	4	—	2	96	102
	29		42		39		23		22		12		15		9		5		2		198	
% koko aineistosta — % *of total examined material*	14.7 %		21.2 %		19.7 %		11.6 %		11.1 %		6.1 %		7.6 %		4.5 %		2.5 %		1.0 %		100 %	

Kuten taulukosta 6 selviää on kiillon jakautuminen F_2-polvessa ollut melko laaja, kuitenkin vain yhtä luokkaa suurempi kuin F_1-polvessa. Täysin kiilloton turkki on ollut 29:llä karitsalla tehden se 14.7 % koko aineistosta. Eri pässien jälkeläisten turkin kiillosta on annettu seuraavat pisteet. Villenpojan 3.25 ± 0.06, Aatunpojan 3.45 ± 0.06 ja 130 F_1:n 3.23 ± 0.09 pistettä, joten tulokset ovat olleet melko hyvät ja suunnilleen samaa tasoa.

Kuten aikaisemmin jo mainittiin on tutkimuksessa kiiltoa arvosteltaessa otettu huomioon ainoastaan turkin kiillon kokonaisvaikutus. Kun ainoastaan tällä on niin käytännöllistä kuin taloudellistakin merkitystä, on yksityisten villakarvojen kiillon voimakkuus kokonaan jätetty huomiotta. Arvostelutavasta johtuen on näin ollen vaikea mennä tekemään johtopäätöksiä kiiltoon vaikuttavien perinnöllisten tekijöiden lukumäärästä tai niiden periytymisestä. Tämä muodostuu sitäkin vaikeammaksi, koska kaiken todennäköisyyden mukaan kiillon ilmeneminen riippuu varsin suuresti villakarvan rakenteesta. Samaten eriasteisen kiillon esilletulolle on ratkaisevaa villakarvan pinnan sarveisaineen laatu. Niinpä kaunis tähtimäinen samaten kuin silkkimäinen kiilto muodostuu silloin, kun valo taittuu heti karvan pinnasta. Jos osa valosta tunkeutuu karvan sisään ja sieltä heijastuu syntyy lasikiilto. Arvottomin n. s. maitokiilto muodostuu silloin, kun karvan sisään tunkeutunut valo taittuu karvan sisällä.

Samoin kuin kiharan laadun suhteen aikaisemmin todettiin, on kokeessa tuotettujen jälkeläisten turkin kiillonkin mukaan arvosteltuna suomalainen lammas osottautunut erittäin hyvin sopivan karakulristeytyksiin, johtuen tämä lähinnä siitä, että maatiaislampaallemme on ominaista villan kaunis kiilto. Tällaisia yksilöjä on tarkoituksenmukaista käyttää karakulpässien kanssa siitokseen.

F_3-polvi ja takaisinristeytys.

Taulukosta 7 ilmenee F_3-polven ja takaisinristeytyksestä saatujen yksilöjen turkin kiilto. F_3-polvi on aikaisemmin mainitusta syystä jäänyt pieneksi eikä siinä ole yksilöjen turkin kiiltoonkaan nähden erikoisempaa todettavissa.

Taulukko 7. *F_3-polven ja takaisinristeytysjälkeläisten turkin kiilto.*

Table 7. Lustre of pelt in F_3-generation and back-cross offsprings.

	Kiiltoluokka — *Class of lustre*																					
	IV		—IV		III—IV		III—		III		—III		II—III		II—		II		—II		I—II		Yht. *Total*	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
F_3-polvi — *F_3-generation*	1	—	1	—	2	2	1	—	—	1													5	3
Yhteensä — *Total*	1		1		4		1		1														8	
% koko aineistosta — % *of total examined material*	12.5 %		12.5 %		50 %		12.5 %		12.5 %														100 %	
Takaisinristeytys — *Back-cross*..	3	1	3	1	4	2	3	4	7	7	5	4	9	2	7	8	2	—	—	1	1	2	44	32
Yhteensä — *Total*	4		4		6		7		14		9		11		15		2		1		3		76	
% koko aineistosta — % *of total examined material*	5.3 %		5.3 %		7.9 %		9.2 %		18.4 %		11.8 %		14.5 %		19.7 %		2.6 %		1.3 %		4.0 %		100 %	

Takaisinristeytyspolvessa on, kuten taulukosta 7 ilmenee kiillon perusteella muodostunut hajonta ollut suunnilleen yhtä laaja kuin se oli vastaavasti F_2-polvessa. Kuten etukäteen on ollut odotettavissakin, on takaisinristeytyspolven jälkeläisten turkin kiilto ollut parempi kuin F_1- ja F_2-jälkeläisten. Viimeksimainittujen keskimääräinen kiiltopistemäärä on mainitussa järjestyksessä lueteltuna ollut 0.74 ± 0.06 ja 0.51 ± 0.09 pistettä huonompi kuin takaisinristeytyspolven vastaava keskipistemäärä 2.80 ± 0.06. Taulukosta ilmenee lisäksi, että eräillä takaisinristeytyspolven yksilöillä on turkissaan erittäin kaunis kiilto, joka jo on vastannut puhtaalla karakulkaritsalla tavattavaa turkin kiiltoa.

Kuono.

Kuten aikaisemmin jo mainittiin on karakulrodulle tunnusomaista voimakas kyömyinen kuono. Huomattava kuitenkin on, että puhtaillakin karakulyksilöillä saattaa tavata miltei suoraviivaisen kuonon, mikä vuorostaan on suomalaiselle lampaalle tyypillistä. Risteytyskokeessa saavutetut tulokset ilmenevät yhteenvetona taulukosta 8.

Taulukko 8. *F_1-, F_2-, F_3- ja takaisinristeytyspolven (T_1) jälkeläisten kuonon muoto.*

Table 8. Muzzle-form of F_1- F_2- F_3- and back-cross generation (T_1) offsprings.

Kuonon muoto *Form of muzzle*	Sukupolvi — *Generation*							
	F_1		F_2		F_3		T_1	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Karakultyyppinen — *Karakultyped*	103	85	70	86	1	4	44	32
Suomalaistyyppinen — *Finnish typed*	42	39	26	16	3	—	—	—

Kuten taulukosta ilmenee on karitsoilla eri sukupolvissa, jotka tutkimuksessa on tarkastettu, tavattu vain karakul- tai suomalaistyyppinen kuono. F_1-polvessa on kyömykuonoisuus vallinnut suorakuonoisuutta, mutta on vallinta kuitenkin ollut epätäydellinen, koska n. 30 % jälkeläisistä on ollut kuonon rakenteeltaan suomalaistyyppisiä. Mahdollista saattaa olla, että kahden edellämainitun kuonotyypin lisäksi saattaisi ilmetä vielä kolmaskin, esimerkiksi edellisten välimuoto, jos karitsat olisi arvosteltu vasta täysi-ikäisinä. Tekijän havaintojen mukaan nimittäin varsinkin pässeillä kuono on vanhemmiten saattanut muodostua kyömyisemmäksi. Näiden arvostelujen puuttuessa on vaikeata mennä sanomaan mitään varmaa kuonoon vaikuttavien tekijöiden periytymisestä. On kuitenkin ilmeistä, että ero suomalaisen ja karakullampaan kuonon muodon välillä riippuu vain yhdestä perintöyksiköstä. Se ilmenee hajonnan pienuudesta F_2-sukupolvessa, mutta vahvistaa sanottua käsitystä myös se seikka, että takaisinristeytyspolvessa on kaikkien karitsain kuono jo ollut karakultyyppinen.

Korvat.

Asento.

F_1-sukupolvi.

Kuten aikaisemmin on mainittu, on karakulrodulle tyypillistä pitkät, leveähköt, riippuvat korvat, kun taas suomalaiselle lampaalle ominaista on kapeahkot pystyt korvat. Mainittujen rotujen risteytyksestä saatujen jälkeläisten korvien asento ilmenee taulukosta 9.

Taulukko 9. *F_1-polven jälkeläisten korvien asento.*

Table 9. Position of ears in F_1-generation offsprings.

	Riippuvat *Hanging*		Puolipystyt *Half-pointed*		Pystyt *Pointed*	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Aatun jälkeläiset — *Offsprings of Aatu* ..	76	59	5	10	7	5
Villen » — » » *Ville* ..	52	47	4	—	1	3
Yhteensä — *Total*	234		19		16	
% koko aineistosta — % *of total examined material*	87.0 %		7.1 %		5.9 %	

Taulukon mukaan on koko aineiston jälkeläisistä 87.0 %:lla ollut riippuvat korvat. Tämän ohella on kuitenkin ollut 5.9 % jälkeläisiä, joilla on ollut suomalaiselle lampaalle tyypilliset pystyt korvat. Mainittujen puhtaiden muotojen lisäksi on F_1-polvessa tavattu uusi fenotyyppi, joka on ollut ikäänkuin vanhempien korvan rakenteen välimuoto n. s. puolipysty korva. Siinä on tavallisesti noin puolet korvan kärkiosasta riippuva. Vanhemmiten saattavat tällaiset yksilöt kehittyä pystykorvaisiksi. Puolipystykorvaisia yksilöitä on F_1-polvessa ollut 7.1 % koko yksilömäärästä laskettuna. Risteytykseen käytettyjen pässien jälkeläisiä toisiinsa vertaamalla voidaan todeta, että Villen jälkeläisistä on 92.5 %:lla ollut puhtaat riippukorvat, vastaavan tuloksen Aatulla ollessa 83 %. F_1-polvessa saatujen tulosten mukaan näyttää todennäköiseltä, että riippukorvat ovat pystykorviin nähden epätäydellisesti vallitsevat.

F_2-sukupolvi.

F_2-sukupolvessa, joka ilmenee taulukosta 10, on karitsoilla ollut samanlainen korvien asento kuin F_1-polvessa. Aatunpojan jälkeläisistä on 77.0 %:lla riippukorvat kun Villenpojalla vastaava tulos on ollut vain

Taulukko 10. *F_2-polven jälkeläisten korvien asento.*

Table 10. Position of ears in F_2-generation offsprings.

	Riippuvat *Hanging*		Puolipystyt *Half-pointed*		Pystyt *Pointed*	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Villenpojan jälkeläiset — *Offsprings of Ville's son*	31	35	12	16	6	4
Aatunpojan jälkeläiset — *Offsprings of Aatu's son*	22	25	8	5	1	—
130 F_1:n — *Offsprings ♂ of 130 F_1*	11	7	2	6	3	4
Yhteensä — *Total*	131		49		18	
% koko aineistosta — % *of total examined material*	66.2 %		24.7 %		9.1 %	

63.4 %. Niiden isillä olivat tulokset, kuten F_1-polven tulosten tarkastelusta ilmeni päinvastaiset. F_2-polven jakautumisesta päätellen johtunee tutkimuksessa tarkastettujen lampaiden korvien asennon eroavaisuus korkeintaan kahdesta perintöyksiköstä. Suomalaisen pystykorvan perinnöllinen kaava olisi aabb ja karakullampaan AABB. Tällöin risteytyksessä syntyneen puolipystyt korvat omaavan lampaan perintökaavassa olisivat k. o. tekijöistä yhdenkertaisena annoksena. Kaikilla muilla vähintään kaksi tai useamman vallitsevan tekijän omaavalla yksilöllä olisi riippuvat korvat. Kysymyksessä olisi näin ollen siis polymeria.

F_3- ja takaisinristeytyssukupolvi.

F_3-polvessa on ollut tarkastettavana vain 8 jälkeläistä ja niistä on yhdellä uuhi- ja yhdellä pässikaritsalla ollut pystyt korvat, kun taas muilla nimittäin kolmella uuhi- ja yhtä monella pässikaritsalla on ollut puolipystyt korvat.

Takaisinristeytyspolvessa, joka kuten aikaisemmin on mainittu, on saatu parittamalla puhtailla karakulpässeillä F_1-polven uuhia on ollut 44 uuhi- ja 32 pässikaritsaa ja on niillä kaikilla ollut riippuvat korvat, kuten edelläesitetyn mukaan on ollut odotettavissakin.

Korvien pituus ja leveys.

F_1-sukupolvi.

Korvien asennon ohella on tutkimuksessa vielä huomioitu korvien pituus ja leveys. Jälkeläisiltä ne on mitattu syksyllä ennen ensimmäistä astutusta. Kun karitsointi yleensä tapahtui maalis—huhtikuullaja näiden karitsain astutus ensi kerran seuraavan vuoden lokakuussa ovat ne korvia mitattaessa olleet n. 1 ½ vuoden vanhat. Tulokset ilmenevät taulukosta 11.

Taulukko 11. *Vanhempien ja F_1-polven jälkeläisten korvien pituudet ja leveydet.*

Table 11. Length and width of ears in the parents and F_1-generation offsprings.

Karakulpässit *Karakul rams*					Suomalaiset emät *Finnish ewes*					F_1-polven karitsat *Lambs of F_1-generation*				
n	pituus *length*		leveys *width*		n	pituus *length*		leveys *width*		n	pituus *length*		leveys *width*	
	M±m	σ	M±m	σ		M±m	σ	M±m	σ		M±m	σ	M±m	σ
2	12.76±0.06	0.51	7.51±0.03	0.25	56	9.77±0.08	0.66	5.32±0.04	0.33	76	11.18±0.08	0.72	6.19	0.46

Risteytykseen käytettyjen puhtaiden karakulpässien Aatun ja Villen korvien mitat ovat olleet suunnilleen samanlaiset ensinmainitun pituus ja leveys leveimmältä kohdalta 13 ja 7.5 sm sekä jälkimmäisen 12 ja 7 sm. Adametz'in (siv. 23) mukaan arvosteltuna on kyseessäolevilla pässeillä siis ollut keskipitkät korvat. Suomalaisten uuhien korvien pituus on ollut keskimäärin n. 3 sm lyhempi ja 3.2 sm kapeampi, kuten taulukosta 11 edelleen ilmenee. F_1-polven jälkeläisten keskimääräinen korvien pituus on ollut 1.58±0.01 sm lyhempi kuin karakulpässien vastaava ominaisuus, mutta 1.41±0.01 sm pitempi kuin suomalaisten uuhien korvien keskimääräinen pituus. Poikkeama kumpaankin suuntaan on käytännöllisesti katsoen siis ollut yhtä suuri. Verrattaessa jälkeläisten ja vanhempien korvien leveyksiä ilmenee suunnilleen sama yhdenmukaisuus. Niinpä on

F_1-polven jälkeläisten korvien leveys ollut keskimäärin 1.02 ± 0.06 sm kapeampi kuin isien, mutta 1.17 ± 0.06 sm leveämpi kuin emien keskimääräinen korvien leveys. Mainittujen keskiarvojen poikkeamien mukaan arvosteltuna näyttäisi siis siltä kuin kyseessäolevassa suomalaisen lampaan risteytyksessä karakulpässillä F_1-jälkeläisten korvien pituus ja leveys olisi ollut vanhempien vastaavien mittojen keskivälitä.

F_2-sukupolvi.

Taulukko 12. *F_2-polven jälkeläisten korvien pituus ja leveys.*

Table 12. Length and width of ears in F_2-generation offsprings.

Isä *Father*	Pituus sm — *Length cm*													Leveys sm — *Width cm*									
	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	M±m	n	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	M±m	n
Aatunpoika— *Son of Aatu*	—	1	3	2	3	6	3	3	1	1	10.91±0.21	23	2	4	6	7	4	6.15±0.13	23
Villenpoika— *Son of Ville*	2	2	—	4	4	15	2	3	1	—	10.71±0.17	33	3	8	11	9	2	6.98±0.09	33
Yhteensä *Total*	2	3	3	6	7	21	5	6	2	1	10.81±0.27	56	5	12	17	16	6	6.57±0.16	56
	5		9		28		11		3				5	29		22			

Kuten taulukosta 12 ensinnäkin ilmenee, on F_2-polven jälkeläisten lukumäärä jäänyt pienemmäksi kuin aikaisemmin tarkastettujen ominaisuuksien aineistoissa. Tämä on johtunut siitä, että osa jälkeläisistä on kuollut ennenkuin ne ovat saavuttaneet 1 ½ vuoden iän, jolloin korvien mittaus suoritettiin. Sanotusta syystä ei pässin 130 F_1:n ainoaltakaan jälkeläiseltä ole saatu korvamittoja. Tuloksista selviää edelleen, että F_2-jälkeläisten korvien pituus on vaihdellut 8.5 ja 13 sm:n välillä. Nämä toisin sanoen ovat samat raja-arvot, kuin oli lyhytkorvaisimmalla suomalaisella uuhella ja pitkäkorvaisimmalla karakulpässillä, joten jakautuminen siinä on ollut täydellinen. F_2:n lukusarjaa edelleen tarkastettaessa voidaan todeta, että jakautuminen selvästi viittaa polymeristen geenien aiheuttamaan välimuotoiseen periytymiseen. Tulos poikkeaa aikaisemmin sivulla 23 mainitusta Adametz'in, Wriedt'in ja Lush'in käsityksistä, joiden mukaan pitkiä korvia aiheuttavat geenit vallitsevat epätäydellisesti lyhyitä korvia. Kyseessäoleva tulosten erilaisuus johtunee lähinnä siitä, että mainituilla tutkijoilla on ollut varsin vähälukuinen aineisto johtopäätösten tekemiseksi.

Mitä jakautumiseen vaikuttaneiden perintöyksiköiden määrään tulee, on taulukossa 12 esitetty aineistokin sen selvittämiseksi liian pieni. Pääpiirteissään voitanee kuitenkin sanoa, ettei kysymyksessä liene useamman kuin kahden korkeintaan kolmen samoinvaikuttavan geeniparin vaikutus. Kun tutkimuksessa käytetyillä karakulpässeillä, kirjallisuudessa esiintyvien tietojen mukaan arvosteltuna, ei todennäköisesti ole ollut rotunsa pisimmät korvat, löytynee korvien pituuteen vaikuttavia geenipareja toisilla yksilöillä vielä useampiakin kuin tutkimusaineistossa on tullut esiin.

F_2-polven jälkeläisten korvien leveys on vaihdellut samojen raja-arvojen välillä kuin vanhempienkin muussa suhteessa paitsi, ettei toisen risteytykseen käytetyn karakulpässin korvien leveyttä 7.5 sm ole ollut ainoallakaan F_2-polven yksilöllä. Jakaantumisesta ilmenee siis samoinkuin jo edellä korvien pituuden suhteen selvisi, ettei uusia perinnöllisten tekijöiden yhdistelmiä ole korvien leveyteenkään nähden tapahtunut. Lukusuhteiden perusteella arvosteltuna näyttää ilmeiseltä, että kysymyksessäolevassa F_2-polvessa on jälkeläisten korvien leveys riippunut yhdestä, korkeintaan kahdesta samoinvaikuttavasta perintöyksikköparista.

Takaisinristeytyssukupolvi.

Taulukko 13. *T_1-polven jälkeläisten korvien pituus ja leveys.*

Table 13. Length and width of ears in back-cross-generation offsprings.

Pituus sm — *Length cm*									Leveys sm — *Width cm*						
10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	M±m	n	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	M±m	n
4	7	7	4	9	2	2	11.0±0.33	35	1	8	8	14	4	6.54±0.39	35

Kuten taulukosta 13 ilmenee on korvien mittoja koskeva takaisinristeytyspolvi jäänyt samoista syistä kuin edellä F_2-polvikin vähälukuiseksi. Taulukosta selviää lisäksi, että varsinkin korvien pituuden suhteen on, kuten on ollut odotettavissakin jakautuminen pienentynyt ja yhä suurempaa keskittymistä on tapahtunut karakulkorvamittoihin päin. Pienestä yksilömäärästä johtuen ei sanottu tendenssi kuitenkaan vielä ilmene keskiluvuissa, sillä takaisinristeytyspolven jälkeläisten korvien pituudet ja leveydet ovat keskimäärin olleet samat kuin F_1- ja F_2-polvien jälkeläisillä. On ilmeistä, että risteytykseen käytetyt karakulpässit ovat tarkastettujen korvamittojen suhteen olleet homotzygoottiset koskapa ei takaisinristeytyspolvessakaan ole syntynyt jälkeläisiä, joilla olisi ollut pitemmät tai leveämmät korvat kuin k. o. kantaisillä.

Kuva 15. F_2-sukupolven valkoinen karitsa.
Picture 15. White lamb of F_2-generation.

Häntä.

F_1-sukupolvi.

Kuten aikaisemmin sivuilla esitetyistä kuvista on ilmennyt, ovat risteytykseen käytetyt lammasrodut olleet hännän rakenteeseen nähden aivan erilaiset. Karakulpässeillä on hännän juuri muodostunut rasvarikkaaksi vararavintolähteeksi n. s. rasvahännäksi, josta on lähtenyt S-kirjaimen muotoinen karvapeitteinen lisäke, kun taas puhtaalle suomalaiselle lampaalle on ominaista lyhyt, suora ja paljas häntä. Risteytyksestä saatujen jälkeläisten hännän muoto selviää taulukosta 14.

Taulukko 14. *F_1-polven jälkeläisten hännän muoto.*

Table 14. Tail-form in F_1-generation offsprings.

Isä — *Father*	Häntä juuresta paksu sekä — *Tail thick-stemmed and*					
	pitkä ja suora *long and straight*		pitkä ja väärä *long and twisted*		lyhyt ja suora *short and straight*	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Aatu	77	62	6	7	5	5
Ville	50	48	3	—	4	2
Yhteensä — *Total*	127	110	9	7	9	7
% koko aineistosta — % *of total examined material*	88.1 %		5.9 %		5.9 %	

Taulukon mukaan on kaikkien F_1-polven karitsain häntä ollut juuresta paksumpi ja siinä suhteessa siis karakultyyppinen. Tämän ohella on kuten taulukosta ilmenee jo risteytyksessä tullut esiin uusia ominaisuusyhdistelmiä, kuten pitkä ja suora häntä, jollainen on ollut 88.1 %:lla koko aineistosta. Ensimmäisen risteytyspolven jälkeläisten hännän muotoa tarkastettaessa on todettava, että se on usean ominaisuuden yhdistelmä. Sen eri tekijät suhtautuvat toisiinsa siten, että rasvahäntä, joka F_1-polven karitsalla on varsin pieni läpimitaltaan korkeintaan 5 sm, vallitsee tasapaksua häntää, samoin on pitkä häntä lyhyeen ja suora väärään häntään nähden vallitseva. Kokonaisuutena otettuna on sanottava, että karakulhäntä on epätäydellisesti vallitseva suomalaisen lampaan hännän suhteen.

F_2-sukupolvi.

F_2-polvessa on jakautuminen tapahtunut siten kuin taulukosta 15 selviää.

Taulukossa 15 kiinnittää huomiota se seikka, että siinä esiintyvät samat häntämuodot kuin F_1-polven jälkeläisillä taulukossa 14. Ihmetystä herättänee se, ettei melko suuresta jälkeläismäärästä huolimatta ole saatu ainoatakaan karitsaa, jolla olisi ollut puhtaasti suomalaiselle lampaalle

Taulukko 15. *F_2-polven jälkeläisten hännän muoto.*

Table 15. Tail-form in F_2-generation offsprings.

Isä — *Father*	Häntä juuresta paksu sekä — *Tail thick-stemmed and*					
	pitkä ja suora *long and straight*		pitkä ja väärä *long and twisted*		lyhyt ja suora *short and straight*	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Villenpoika — *Son of Ville*	35	41	4	7	10	7
Aatunpoika — *Son of Aatu*	20	25	8	1	3	4
130 F_1	15	15	1	—	—	2
Yhteensä — *Total*	151		21		26	
% koko aineistosta — % *of total examined material*	76.3 %		10.6 %		13.1 %	

ominainen häntä. Niilläkin yksilöillä, joilla se on ollut lyhyt ja suora ja siinä suhteessa suomalaistyyppinen, se on kuitenkin samanaikaisesti ollut juuresta paksumpi. Tämä ilmiö sekä toisaalta se seikka, ettei hännän rakenteelta ainoatakaan puhdasta suomalaistyyppistä yksilöä ole ilmaantunut johtunee siitä, että rasvahäntä aiheutuu polymerisistä tekijöistä. Kaiken todennäköisyyden mukaan näitä tekijöitä lisäksi on useampia, ainakin 4—5 siitä kokemuksesta päätellen, että F_1-polven eläimiä, niiden jälkeläisiä j. n. e. jatkuvasti puhtaalla karakulpässillä risteytettäessä rasvahäntä muodostuu sukupolvi sukupolvelta yhä tyypillisemmäksi sitä määräävien perinnöllisten tekijöiden jatkuvasti lisääntyessä. Tämä selviää jo tutkimuksen yhteydessä suoritetusta takaisinristeytyksestäkin, josta saadut 76 yksilöä kuuluivat taulukon 15 kahteen ensimmäiseen luokkaan ja niistä oli 39:llä jälkeläisellä tyypillinen miniatyyrirasvahäntä.

Taulukon 15 johdosta on vielä todettava, että siihen merkittyjen yksilöjen hännän juuren paksuus ei suinkaan ole ollut kaikilla karitsoilla samanlainen, vaan on siinä ollut melkoisiakin eroja, jos kohta niiden karakterisoiminen tämän yhteydessä ei ole ollut mahdollista erojen vähäisyydestä johtuen. Tämä erikoisuus ja myös erilaisuus on usein karitsan varttuessa ja vanhetessa tullut yhä selvemmin näkyviin.

F_2-polven jälkeläisten hännän juuren paksuuden lisäksi esitetyt muut ominaisuudet ovat jakautumisen perusteella arvosteltuna perinnöllisten tekijöitten aiheuttamat. Taulukossa 15 ilmenevien lukusuhteiden nojalla on vaikea mennä ratkaisemaan geenien lukumäärää, mutta tuntuu kuitenkin todennäköiseltä, että risteytyksessä ilmenneet hännän erilaiset ominaisuudet riippuvat vain yhdestä perintöyksiköstä.

Väri.

F_1-sukupolvi.

Kokeessa käytetyt karakulpässit ovat karitsana olleet mustat ja niillä risteytetyt suomalaiset lampaat valkoiset lukuunottamatta yhtä, jolla oli

vaaleanharmaa turkki. Suomalaisen lampaan turkin harmaa väri syntyy mustista ja valkoisista villakarvoista ja niiden keskinäisestä suhteesta riippuu värin voimakkuus (Terho ja Vainikainen 1938). Yksiväristä harmaata villakarvaa ei siis tavata. Mustia lampaita on maatiaislammaskannassamme n. 10 %, edellämainitunlaisia harmaita 10 % valkoisen muodostaessa päävärin, jota on n. 80 %. Edellämainittujen värien lisäksi

Kuva 16. F_2-sukupolven kirjava karitsa. Valkoisessa villa miltei suoraa, mustassa kiharaa.
Picture 16. Variagated F_2-generation lamb. In white hair practically straight, in black curled.

Kuva 17. F_2-sukupolven ruskea karitsa. Mahanalus vaalean ruskea.
Picture 17. Brown lamb of F_2-generation. Underside of light brown.

tavataan ruskeaturkkisia suomalaisia lampaita, onpa joukossa ollut yksilöitä, joiden villapeite on ollut punanen ja eräillä yksilöillä ruskeankellertäväkin. Viimeksimainittu kuuluu kuitenkin harvinaisuuksiin ja on sitä tavattu vain muutamalla yksilöllä. Suomalaisen maatiaislampaan ja karakulpässien risteytyksestä saatujen jälkeläisten turkin väri ilmenee ohellisesta taulukosta 16.

Kuten taulukosta selviää on kaikkien ensimmäisen risteytyspolven jälkeläisten turkki ollut musta. Karakulmusta on näin ollen vallinnut suomalaisen lampaan valkoista väriä. Viimeksimainittu kuuluu siis samaan

Taulukko 16. *F_1-polven jälkeläisten turkin väri.*
Table 16. Colour of pelt in F_1-generation offsprings.

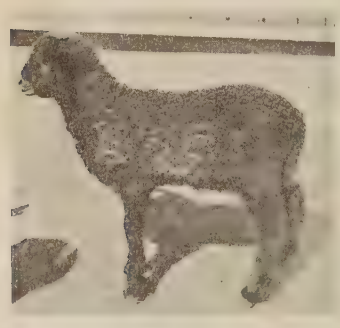
Isä — *Father*	Musta *Black*	Musta ja lisäksi — *Black and in addition*			
		päälaki valkoinen *crown white*	hännänpää valkoinen *tip of tail white*	päälaki ja hännänpää valkoiset *crown and tip of tail white*	otsa valkoinen *forehead white*
	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂
Aatu	43 27	36 29	3 5	5 13	— —
Ville	36 38	14 6	2 1	5 5	1 —
Yhteensä — *Total*	144	85	11	28	1
% koko aineistosta — *% of total examined material*	53.5 %	31.6 %	4.1 %	10.4 %	0.4 %

ryhmään kuin useiden muidenkin sekavillaisten lammasrotujen valkoinen villa, kuten sivulla 25 aikaisemmin ilmeni.

Taulukkoa 16 edelleen tarkastettaessa kiinnittää huomiota, että mustan pohjavärin ohella on eräillä yksilöillä lisäksi ollut valkoisia täpliä. Erikoista näille valkoisille kohdille on, että ne ovat sijainneet joko päälaella tai hännänpäässä tai samanaikaisesti molemmissa. Muissa ruumiinosissa ei valkoista ole F_1-polven yksilöillä esiintynyt. Kun valkoisen värin ilmeneminen rajoittuu vain edellämainittuihin ruumiinosiin, ei siitä ole turkisten tuotannossa vähäisintäkään taloudellista haittaa. Tästä syystä ei puhtailla karakullampaillakaan tavattavat valkeat täplät päälaella ja hännänpäässä aiheuta karsintaa. Jos kirjavuus ilmenisi kautta koko ruumiin aiheuttaisi se turkin muokkauksessa ja erikoisesti värjäyksessä lisäkustannuksia puhumattakaan siitä, että tällaisesta raaka-aineesta ei yleensä saada ensiluokan tavaraa, koska kirjavat kohdat eivät tahdo värjäytyä yhtä tehokkaasti kuin värilliset kohdat. Luonnostaan kirjavat turkisnahat tahtovat siis värjäyksestä huolimatta pakostakin jäädä väriltään epätasaisiksi. Kirjavissa nahoissa on tämän ohella vielä eräitä kiharan laadussa ilmeneviä haittoja, joihin palataan villaa koskevan selostuksen yhteydessä.

F_2-sukupolvi.

Kuten taulukosta 17 selviää, näyttää värin jakautuminen toisessa risteytyspolvessa varsin monivivahteiselta. Taulukkoa lähemmin tarkastettaessa havaitaan kuitenkin, että siinä on kolme pääväriä nimittäin musta, ruskea ja valkoinen. Musta ilmenee aivan samoin kuin F_1-polven jälkeläisilläkin ja on tällaisia yksilöjä F_2-polvessa ollut yhteensä 79.9 % aineiston kokonaismäärästä. Merkille pantavaa lisäksi on, että tässäkin sukupolvessa valkoinen väri esiintyy kahta poikkeusta lukuunottamatta vain päälaella tai hännänpäässä, mikä niinkuin jo aikaisemmin todettiin on turkisnahan tuotannon kannalta erikoisen arvokas seikka. Erikoisuutena on vielä mainittava muutamat karitsat, joiden pohjavilla on karitsan syntyessä jo ollut valkoinen koko turkin muuttuessa muutamassa kuukaudessa valkoiseksi. Mikä on aiheuttanut värin häviämisen ei tutkimuksessa ole selvinnyt. Samoin on karitsain aikaisesta kuolemasta johtuen mainitunlaisen väritaipumuksen periytyminen jäänyt selvittämättä.



Kuva 18. F_2-sukupolven vanhemmiten valkoiseksi muuttuva musta karitsa. Valkoinen pohjavilla kuulastaa mustan villan läpi.

Picture 18. Black lamb of F_2-generation which is to change white when older. White underwool shines through black guard-hair.

Ruskean värin vaihtelut ovat olleet huomattavat, sillä aivan tummanja vaaleanruskeiden yksilöjen lisäksi on tavattu lukuisia välimuotoja, joilla on ollut molempia mainittuja värejä. Tavallisesti on karitsan selkä ollut tummemman ruskea kuin sivut ja mahan alus. Useat vaaleanruskeana syntyneet karitsat ovat myöhemmin muuttuneet valkoisiksi värin hävitessä aivan samoin kuin edellä on mainittu tapahtuneen mustien karvojen suhteen. Jos osa karvoista säilyttää värinsä näyttää yksilö myöhemmin vaaleanruskealta. Eräällä taulukkoon 17 kuuluvalla yksilöllä oli jo syntyessään ruskeita ja valkoisia karvoja. Valitettavasti tämäkin yksilö kuoli nuorena, joten sen värin myöhempää kehitystä ei voitu seurata. Muutamien kirjavien yksilöjen ohella on selostettavana olevassa risteytyskokeessa saatu aineiston 2 puhdasta valkoista yksilöä. Yhtään syntymäväriltään harmaata (schiras) yksilöä ei kokeissa onnistuttu saamaan.

Ruskeita yksilöjä on pyritty säilyttämään, jotta niillä voitaisiin suorittaa jatkokokeita sekä samalla kehittää pysyväinen ruskea lammaskanta. Valitettavasti kuitenkin Strongylus-mato harvensi tätä aineistoa siinä määrin, että ainoastaan yhdestä ruskeasta pässistä ja kahdesta ruskeasta uuhesta ennätettiin saada karitsat. Vaikka näillä tuloksilla kolmen jälkeläisen perusteella määriteltynä ei olekaan johtopäätöksiin oikeuttavaa merkitystä mainittakoon kuitenkin, että kaikki jälkeläiset olivat ruskeita.

Kirjavuuden periytymistä ei kyseessäolevalla aineistolla voitu selvittää, osittain Strongylus-madon aiheuttamien tappioiden vuoksi, osittain asepalvelukseen joutumiseni takia. Ensi tarkastelulla näyttää siltä kuin taulukossa 17 esitettyjä värivaihteluja aiheuttavat geeniyhdistelmät olisivat jakautumisen lukusuhteista päättäen varsin moninaiset. Kun kuitenkin ruskea on mustan variantti on ilmeistä, että ei kysymyksessä loppujen lopuksi olekaan montaa geeniä. Voidaan olettaa, että edellämainittujen värien aiheuttajina olisi kolme tekijää, esim. ABC, joiden läsnäollessa syntyy hyvin musta väri. Jos tekijä A puuttuu muuttuisi väri ruskeaksi. Sen voimakkuus vuorostaan riippuisi kokonaan siitä ovatko tekijät B ja C yhdessä. Jommankumman ollessa yksin olisi väri vaaleamman ruskeata kuin molempien vaikuttaessa yhdessä. Valkoisen yksilön perintökaava olisi aabbcc. Väritekijöihin liittynee vielä kirjavuuden aiheuttajia, joiden mahdollista lukumäärää ei kuitenkaan voida saadun aineiston perusteella edes arvioida.

F_3- ja takaisinristeytyssukupolvi.

F_3-polvessa on ollut ainoastaan 7 yksilöä, jotka yleensä ovat kuuluneet eri väriluokkiin ainoastaan yhden ollessa mustan. Takaisinristeytyspolven 76 yksilöstä on 2 ollut ruskeaa, 44 yksiväristä mustaa, 9 mustaa ja päälaella valkoista, 16 mustaa ja hännän päässä valkoista sekä 5 mustaa karitsaa, joiden hännänpää ja päälaki ovat olleet valkoiset. Jakautuminen

Taulukko 17. *F_2-polven*

Table 17. Colour of pelt

Isä *Father*	Musta *Black*		Musta, valkoinen päälaki *Black, white crown*		Musta, valkoinen hännänpää *Black, tip of tail white*		Musta, valkoinen päälaki ja hännänpää *Black, white crown and tip of tail*		Mustan ja valkoisen kirjava *Black and white*		Tumman ruskea *Dark brown*		Mustan ja ruskean kirjava *Black and brown*	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Villenpoika — *Son of Ville* ..	30	31	4	10	1	1	—	3	—	—	1	1	1	—
Aatunpoika — *Son of Aatu* ..	7	9	6	2	6	6	7	6	—	2	—	—	—	—
130 F_1	10	6	3	6	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1
Yhteensä — *Total*	93		31		14		18		2		2		2	
% koko aineistosta — % *of total examined material*	47.0 %		15.7 %		7.1 %		9.1 %		1.0 %		1.0 %		1.0 %	

on siis ruskeita yksilöitä lukuunottamatta ollut aivan samanlainen kuin F_1-polvessakin.

Värin tarkastelun yhteydessä on syytä vielä muutamalla sanalla kiinnittää huomio kiharan laatuun. Tekijän suorittamien havaintojen mukaan eivät arvokkaimmat ruskeat, valkoiset eivätkä kirjavat turkikset ole yhdessäkään tapauksessa turkin kiharan rakenteen yhtä vähän kuin kiillonkaan mukaan arvosteltuna olleet parhaimpien mustien turkisten veroiset. Kun viimeksimainituissa on tavattu melko kaunista putkikiharaakin on ruskeissa ja valkoisissa esiintynyt vain ruuvikiharaa tai sitä huonompaa kiharatyyppiä. Valkoiset turkit samoin kuin kirjavissa turkeissa valkoiset kohdat ovat usein muodostuneet miltei suorasta villasta. Edelleen on merkillepantavaa, että kirjavan karitsan syntyessä voi mustassa turkin osassa olla kaunista putkikiharaa samanaikaisesti kun vieressä olevassa valkoisessa kohdassa on ruuvikierteistä tai suoraa villaa, joka kasvultaan tavallisesti vielä on harvahkoa. Viimeksimainittu on useimmissa tapauksissa myös läpimitaltaan ohuempaa kuin saman yksilön mustat karvat.

Se seikka, että mustat karakulristeytyksistä saadut turkit ovat olleet arvokkaammat kuin ruskeat ja valkoiset lienee helposti ymmärrettävissä. Tällöin on lähdettävä siitä, että puhtaalle karakulyksilölle tunnusomaista on tasainen putkikiharoista muodostunut kiiltävä turkki. Kun mainitut arvokkaat ominaisuudet riippuvat useista polymerisistä tekijöistä on risteytyscläimistä arvokkaita turkistuottajia jalostettaessa pyrittävä saamaan siitokseen keskenään yksilöitä, joiden jälkeläisillä olisi runsaammin kyseessäoleviin ominaisuuksiin vaikuttavia tekijöitä kuin niiden vanhemmilla. Sanotunlaista siitosvalintaa harjoitettaessa ja kiharan laatuun sekä kiiltoon vaikuttavien tekijöiden määrää lisättäessä myöskin muihin ominai-

jälkeläisten turkin väri.

in F_2-generation offsprings.

Ruskea, valkoinen päälaki *Brown, white crown*	Vaalean ruskea *Light brown*	Musta sekä ruskeat sivut *Black with brown sides*	Tumman ruskea selkä, vaalean ruskeat sivut *Dark brown back with light brown sides*	Ruskean ja valkoisen kirjava *Brown and white*	Ruskean ja valkoisen kimo *Brown and white spotted*	Valkoinen, musta pilkku sivussa *White, with black patch on side*	Valkoinen *White*	Yht. *Total*
♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂	♀ ♂
— —	6 5	3 3	1 —	2 1	— —	— —	— —	104
— —	1 1	— 1	1 —	2 —	— 1	1 —	— 2	61
— 1	2 —	— —	— —	— 2	— —	— —	— —	33
1	15	7	2	7	1	1	2	198
0.5 %	7.6 %	3.5 %	1.0 %	3.5 %	0.5 %	0.5 %	1.0 %	100 %

suuksiin vaikuttavat geenit lisääntyvät ja samasiinnöksistyvät. Kun esimerkiksi värin aiheuttajia kaiken todennäköisyyden mukaan on vähemmän kuin turkin laatuun vaikuttavia tekijöitä päästään siinä tulokseen nopeimmin. Tästä johtuen arvokkaimmat kiharat tavataankin mustissa turkeissa. Takaisinristeytystä harjoittamalla voidaan esimerkiksi meillä maatiaisen ja karakulristeytyksen jälkeen nopeimmin päästä tulokseen.

Sikiäväisyys.

Turkistuotannon ohella merkitsee suomalaisen lammastalouden kannattavuudelle villa, mutta erikoisesti liha ratkaisevan paljon. Tästä syystä onkin suomalaisen lampaan sikiäväisyyteen kiinnitetty aivan erikoista huomiota, ja voidaan sanoa, että tulos on myöskin muodostunut varsin hyväksi. Niinpä eivät 5—6 eloon jäänyttä karitsaa emää kohti ole pelkkiä harvinaisuuksia. Hyvänä, mutta ei suinkaan satunnaisena tuloksena voidaan pitää että 45—50 kiloa painavan uuhen keväällä syntyneiden karitsain yhteispaino on syksyllä laidunkauden päätyttyä ollut 160 kg.

Karakullampaalle ominaista on synnyttää ykköskaritsoita, kun kaksosia sitävastoin syntyy vuosittain vain n. 1—2 % syntyneiden karitsain kokonaismäärästä. Langlett (1936) on tutkimuksissaan, jotka hän suoritti Hallen aineistolla todennut, että 1645 tarkastetusta karakulemästä vain 26 yksilöllä oli kaksoset. Tämän johdosta on mielenkiintoista todeta, millaisiin tuloksiin tarkastelun alainen risteytys on johtanut. Tulokset ilmenevät taulukosta 19. Ennenkuin kuitenkin ryhdytään taulukon 19 tuloksia tarkastamaan lienee paikallaan selvittää risteytykseen käytettyjen suomalaisten emien sikiäväisyys, mikä ilmenee seuraavalla sivulla olevasta taulukosta 18.

Taulukko 18. *Suomalaisten uuhien sikiäväisyys.*

Table 18. Proliferation of Finnish ewes.

Isä *Father*	Karitsoita yhdellä poikimiskerralla *Lambs in one lambing*				Poikineita uuhia yht. *Total of lambed ewes*	Karitsoita yht. *Total of lambs*	Karitsoita emiä kohti keskim. *Average number of lambs per ewe*
	1	2	3	4			
Ville	8	33	10	1	52	108	2.08
Aatu	19	47	15	2	83	166	2.00
Yhteensä — *Total*	27	80	25	3	135	274	2.03
% koko aineistosta — % *of total examined material*	20 %	59.25 %	18.53 %	2.22 %			

Taulukon 18 aineisto on kerätty useammalta vuodelta, ja ovat siinä huomioidut suomalaiset uuhet vähintään 2 kertaa poikineet. Taulukon mukaan on koko aineistossa kaksosia synnyttäneitä emiä ollut 59.3 % ja n. 20 % aineiston uuhista on antanut 3—4 karitsaa samalla poikimiskerkerralla. Villen ja Aatun astumat emälampaat ovat keskimäärin tuottaneet yhtä monta karitsaa poikimiskertaa kohti, koko aineiston karitsaluvun uuhta kohti laskettuna ollessa keskimäärin 2.03. Kun mainittu luku on saavutettu melko suurella aineistolla voidaan sanoa, että tarkastettavana olevan risteytyskokeeseen käytettyjen suomalaisten emälampaiden sikiäväisyyden perinnöllinen laatu vastaa kaksosia. Tämän yhteydessä on syytä korostaa, että suomalaisilla ja seuraavassa taulukossa esitettävillä F_1-polven emillä on ollut aivan samanlainen ruokinta ja hoito, joten nämä seikat eivät ole tässä tapauksessa vaikuttaneet sikiäväisyyden erilaisuuteen, kuten monesti saattaa asianlaita olla.

Taulukossa 19 on erikseen vertailtu F_2-emien ensimmäisen ja myöhempien poikimiskertojen karitsalukuja. Sanottu vertailu on välttämätön, koska ainakin suomalaisista uuhista saadun kokemuksen mukaan saattavat uuhet ensimmäisellä karitsoimiskerralla antaa vain yhden jälkeläisen siitä huolimatta, että ne jokaisella seuraavalla kerralla karitsoivat useampia samanaikaisesti. Kyseessäoleva ilmiö saattanee hyvinkin johtua siitä, että meikäläisten lampaiden annetaan yleensä karitsoida liian nuorina, jolloin ne itsekin vielä ovat kehityksenalaisia. Taulukon 19 mukaan on edellämainittu toimenpide ollut paikallaan, koska karitsain keskimääräinen lukumäärä on myöhemmillä poikimiskerroilla lisääntynyt. Niinpä kaksosia antaneita emiä oli ensimmäisellä poikimiskerralla 14.8 % koko aineistosta laskettuna, kun vastaava luku seuraavilla karitsoimiskerroilla on ollut keskimäärin 41.1 %.

Taulukosta 19 ilmenee edelleen, että F_2-polven emät ovat ensimmäisellä poikimiskerralla antaneet keskimäärin 1.15 karitsaa uuhta kohti sekä myöhemmillä kerroilla vastaavasti 1.41 karitsaa. Mainittujen lukuarvojen mukaan arvosteltuna voidaan sanoa, että yksikaritsaisuus on vallinnut

Taulukko 19. *F_2- ja takaisinristeytyspolven jälkeläisten sikiäväisyys.*

Table 19. Proliferation of F_2- and back-bred generation offsprings.

Isä *Father*	Ensimmäinen poikimiskerta *First lambing*					Myöhemmät poikimiskerrat *Later lambings*				
	1 karitsa *1 lamb*	2 karitsaa *2 lambs*	Poikineita emiä *Number of lambed ewes*	Karitsoita yht. *Total of lambs*	Uuhta kohti keskim. *Average number per ewes*	1 karitsa *1 lamb*	2 karitsaa *2 lambs*	Poikineita emiä *Number of lambed ewes*	Karitsoita yht. *Total of lambs*	Uuhta kohti keskim. *Average number per ewes*
Villenpoika — *Son of Ville* ..	43	8	51	59	1.16	19	13	32	45	1.41
Aatunpoika — *Son of Aatu* ..	26	3	29	32	1.10	19	5	24	29	1.21
130 F_1	—	1	1	2	2.00	5	12	17	29	1.71
Yhteensä — *Total*	69	12	81	93	1.15	43	30	73	103	1.41
	85.2 %	14.8 %				58.9 %	41.1 %			
Takaisinristeytys — *Back-cross* .						42	17	59	76	1.30

kaksoisuutta, vaikka dominointi onkin ollut epätäydellinen. Tarkkaamalla yksinomaan F_2-polvien uuhien keskimääräisenä karitsalukuna myöhemmiltä poikimiskerroilta saatua tulosta 1.41 näyttäisi siltä kuin sikiäväisyystaipumus t. s. karitsaluku olisi periytynyt välimuotoisesti. Huomioimalla kuitenkin lisäksi takaisinristeytyspolvi, jossa uuhet ovat synnyttäneet keskimäärin 1.30 karitsaa, tuntuu todennäköiseltä, että kysymyksessä on epätäydellinen vallinta.

Sikiäväisyyteen vaikuttavien geenien lukumäärää ei tarkastettavana olevan aineiston perusteella voida selvästi määrätä. Suomalaisten uuhien ja karakullampaiden keskimääräisten karitsalukujen perusteella arvosteltuna saattaa sikiäväisyyteen vaikuttaa polymeriset tekijät. Kun sitäpaitsi osa sikiöistä saattaa kuolla ja surkastua jo kohdussa, ei syntyneiden karitsamäärien perusteella yksinomaan saada luotettavaa käsitystä rodun tai tarkastettavana olevan aineiston sikiäväisyydestä. Perinnöllisen tarkastelun kannalta, ja siis ennenkuin asiaan vaikuttavien geenien luku voidaan tarkalleen määrätä, olisi jokaisen koeaineistoon kuuluvan uuhen kohtu tutkittava, jotta saataisiin selville hedelmöittyneiden munien todellinen lukumäärä. Kun tällaisia tutkimuksia kuitenkin voidaan tehdä vain teurastetuilla uuhilla, voi niiden suorittaminen siinä laajuudessa kuin luotettavien tulosten saamiseksi olisi välttämätöntä tulla kysymykseen vain harvoissa tapauksissa.

F_3-polven karitsatuloksia on ollut merkityksettömän vähän, jotapaitsi ne on saatu emien ensimmäiseltä poikimiskerralta, eivätkä siis tästäkään syystä eivät ole täysin vertailukelpoiset. Mainittakoon kuitenkin, että F_3-polvessa on 6 uuhta antanut yhden karitsan ja ainoastaan yksi on karitsoinut kaksoset.

Edellä on jo todettu, että lammastaloutemme kannattavuuden kannalta siitosvalinnassa on pyrittävä sikiävän lammaskannan kehittämiseen. Tämä

päämäärä sopii hyvin villantuotantoon tähtäävään jalostusohjelmaan, mutta karakulturkistuotannon ollessa kysymyksessa ei asia ole aivan yhtä selvä. Karakulkiharaisia nahkoja nimittäin tuotettaessa on, kuten jo aikaisemmin on todettu, karitsat teurastettava viimeistään muutaman päivän vanhoina kiharoiden aukenemisen ja siitä aiheutuvan nahkojen arvon alenemisen vuoksi. Jos uuhella on samalla kertaa 4—5 karitsaa ovat ne syntyessään niin mitättömän pienet, ettei niistä saada juuri nimeksikään turkista. Näin ollen ei runsashedelmällisyys karitsojen turkistuotannossa ole aivan yhtä arvokas ominaisuus kuin se on täysikasvuisten nahkoja tuotettaessa tai kun villan ja lihantuotanto muodostaa lammastalouden päätuotantosuunnan. Turkistuotannossa voidaan kaksosia pitää sellaisena sikiäväisyystavotteena, johon jalostuksellisesti on pyrittävä tai oikeammin taipumus siihen säilytettävä. Tekijän kokemuksen mukaan hyvän uuhen kaksoset saattavat painaa kumpikin 4 kg, jolloin ne ovat kyllin suuret turkiksen tuotannon kannalta arvosteltuna.

Villa.

F_1-sukupolvi.

Taulukko 20. *Puhtaiden sekä risteytyksestе*

Table 20. Average values of fleece-samples from purä

	Lapavillan keskiarvot μ —										
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Suomalaiset uudet — *Finnish ewes*	—	—	2	2	4	7	6	8	5	6	3
Karakulpässit — *Karakul rams*											
F_1-polven jälkeläiset — F_1-*generation offsprings*	3	2	—	4	5	2	3	4	6	2	2
F_2- —»—	—	—	—	—	—	2	1	1	3	—	1
T_1- —»—	1	—	1	6	1	1	2	—	6	—	2

Kuten aikaisemmin on mainittu, kuuluvat sekä suomalainen että karakullammas sekavillaisiin lammasrotuihin. Tästä syystä on tutkimuksessa voitu suorittaa vertailuja ainoastaan villakarvojen paksuuteen nähden. Taulukossa 20 on esitetty risteytykseen käytettyjen vanhempien sekä eri sukupolvissa saatujen jälkeläisten villakarvojen keskihienoudet.

Taulukon 20 mukaan on vaihtelu risteytys- sekä takaisinristeytyspolvessa ollut huomattavan suuri mikä on havainnollistettuna taulukossa 21. Keskiarvojen vertailusta selviää, että suomalaisten uuhien villa on ollut hienointa keskimäärin 25.42 ± 0.41 μ, sekä sitä lähinnä F_1-polven jälkeläisillä keskimäärin 26.42 ± 0.56 μ. Karakulpässien lapavillan hienous on

ollut 34.62±1.00 μ, joten kyseessäolevassa risteytyksessä on suomalaisen lampaan hieno villa osottautunut vallitsevaksi.

F_2-sukupolvi.

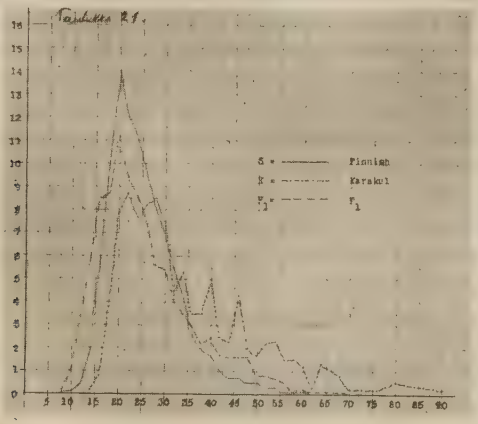
Keskiarvojen hajontaa edelleen tarkastettaessa on todettava, että jakautuminen ei F_2-polvessa, vähäisestä jälkeläismäärästä johtuen ole voinut tulla näkyviin. Tästä johtuen ei myöskään voida tehdä varmaa johtopäätöstä villan hienouteen vaikuttavien geenien määrästä. Kuitenkin villan hienouden laajasta hajonnasta päätellen, mikä ilmenee takaisinristeytyspolvessakin on ilmeistä, että villakarvojen hienous riippuu useasta polymerisestä perintöyksiköstä.

saatujen yksilöjen villanäytteiden keskiarvot μ.
individuals and those brough about by cross-breeding μ. (See table 21).

Average values of fleece from shoulders μ

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	M±m	σ	n
4	2	1	2	—	—	—	—	—	—	25.42±0.41	2.96	52
1	—	—	—	—	3	2	—	—	2	34.62±1.00	2.83	8
10	9	2	2	1	1	—	1	—	—	26.42±0.56	4.30	59
1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	26.64±0.94	3.11	11
1	1	2	1	3	1	1	—	—	—	26.33±0.89	4.88	30

Table 21.



Karitsain painot.

Kiharan laadun ja kiillon arvostelun ohella on karitsa heti syntymisensä jälkeen punnittu. F_1-polven yksilöjen keskimääräinen syntymäpaino on ollut 2.70 ± 0.07 kg, F_2-polven 3.21 ± 0.07 kg sekä takaisinristeytyspolven karitsain vastaavasti 3.30 ± 0.11 kg. Eri puolilta kerätyn aineiston perusteella laskettuna painavat suomalaiset karitsat heti syntymisen jälkeen keskimäärin 1.75 ± 0.04 kg. Viimeksimainittujen pienempi syntymäpaino risteytyksestä saatujen yksilöjen painoon verrattuna johtuu suomalaisten uuhien runsaammasta karitsamäärästä. Tämä kyseessäoleva painoero on kuitenkin myöhemmin hävinnyt, kuten ilmenee täysi-ikäisten, puhtaiden suomalaisten uuhien keskimääräisestä elopainosta 47.1 ± 0.69 kg., F_1-, F_2-polven sekä takaisinristeytyspolven vastaavien tulosten mainitussa järjestyksessä lueteltuna ollessa 36.5 ± 0.83, 27.8 ± 1.02 ja 28.0 ± 1.18 kg.

Breitschwanz-nahan tuotanto.

Sairauden tai muiden syiden aiheuttamana on kokeissa jouduttu teurastamaan kantavia uuhia ennenkuin ne ovat karitsoineet. Niiden sisältä poistettujen karitsain nahka on otettu talteen. Arvokkain täten saatu todellinen breitschwanz-nahka on saatu silloin, kun emä on teurastettu 20—30 päivää ennen karitsointia.

Tämän yhteydessä on syytä vielä korostaa, että puhtaat karakulpässit samoin kuin risteytyseläimetkin sairastuivat kokeen aikana varsin helposti samoissa olosuhteissa elävien suomalaisten lampaiden pysyessä aivan terveinä. Erikoisen alttiita osottautuivat kyseessäolevat koe-eläimet olevan Strongylus-madon vaikutukselle. Lampaille syötetyistä männynoksista, kuorista vieläpä erikoislääkkeidenkin ruiskuttamisesta huolimatta sanotun madon saastuttamat yksilöt on ollut pakko teurastaa. Tämän kautta on aineisto supistunut varsin tuntuvasti häiriten siten tutkimuksen suorittamista vaikeuttaen samalla karakulkiharaisten turkisnahkojen tuottavan lammaskannan kehittämistä. Sota luonnollisesti on myös omalta osaltaan jouduttanut koelammasmäärän vähenemistä. Vastoinkäymisistä huolimatta on kuitenkin todettava, että kokeiden aikana on saatu monta arvokasta lisäkokemusta niin turkisnahkojen tuoton kuin lampaiden tarkoituksenmukaisen hoidonkin kannalta, ja on näitä kokemuksia vastaisuudessa käytettävä, koska tekijän käsityksen mukaan meillä olisi syytä jatkaa karakulristeytyksiä kuitenkin myöhemmin esitettävillä edellytyksillä.

Loppuyhteenveto.

Tutkimuksessa tarkastetuista risteytyksistä saaduilla F_1-polven yksilöillä on ollut kihara turkki lukuunottamatta 2 karitsaa, joilla on ollut

suora villa. Kihara on laadultaan ollut suurimmaksi osaksi ruuvikiharaa, mutta on eräillä yksilöillä tavattu putkikiharaakin, joskin sitä on esiintynyt pääasiassa selkäviivalla. Kiinnittämättä suurempaa huomiota kiharan laatuun voidaan tarkastettavana olevan aineiston perusteella todeta, että kiharuus on vallinnut suoravillaisuutta. Jos huomioidaan myös kiharan rakenne on todettava, että karakullampaalle tyypillinen putkikiharuus ei ole täydellisesti vallinnut suoraa villaa. Käyttämällä taulukossa 1 esitettyjä kiharuusluokkien arvoa osottavien lukujen kohdalla pistelaskua siten, että huonoimpaa luokkaa IV vastaa 4 pistettä pistemäärän jokaisessa seuraavassa luokassa edelliseen verrattuna pienentyessä 0.25 pistettä, on F_1-polven yksilöjen kiharan laadusta annettu pistemäärä vaihdellut 4 ja 2.75 pisteen välillä pienemmän pistemäärän merkitessä arvokkaampaa turkkia. F_1-polven yksilöt ovat saaneet turkistaan keskimäärin 3.72 ± 0.01 pistettä. Sanotunlaisessa turkissa on jo ollut jokunen lyhyt putkikihara siellä täällä, kun sitävastoin edellämainitulla parhaalla 2.75 pistettä saaneen yksilön turkissa on ollut putkikiharoita lyhyinä pätkinä yli koko ruumiin.

Vertaamalla taulukossa 1 esitettyjen emien äärimmäisten villan hienousluokkien keskimääräisiä kiharapisteitä voidaan sanoa, että karkeissa villaluokissa ne ovat olleet jonkin verran edullisemmat kuin hienoa villaa edustavissa luokissa. Niinpä on kolmen hienoimman luokan keskiarvo ollut 3.78 ± 0.03 ja vastaavasti kolmen karkeimman 3.64 ± 0.04 sekä niiden erotus -0.14 ± 0.05. Viimeksimainittua arvosteltaessa on huomattava, että tutkimuksessa risteytykseen käytetyn uuhikannan villan hienouden vaihtelut ovat olleet varsin vähäiset raja-arvojen erotuksen tehdessä vain 10 μ. Tekijän muissa katraissa suorittamien havaintojen mukaan 48 englantilaisen hienousluokan villaa omaavat suomalaiset uuhet ovat karakulpässeillä paritettuna jo ensimmäisessä risteytyspolvessa jättäneet kiharalaadultaan varsin tyydyttäviä jälkeläisiä. Tämän sekä edellämainitun vertailun osoittaman suunnan perusteella pitäisin edullisten tulosten saavuttamiseksi välttämättömänä, että karakulristeytykseen valitaan karkeavillaisia uuhia.

Risteytykseen käytettyjen »Aatu» ja »Ville»-nimisten karakulpässien F_1-polven jälkeläiset ovat saaneet turkistaan saman pistemäärän.

Kokeista on ilmennyt, että kiharat ovat auenneet muutama päivä karitsan syntymisen jälkeen. Kiharakarvojen kasvaessa ja niiden kärkien painuessa nahkaa vastaan on kihararulla ikäänkuin jousen työntämänä kohonnut, samalla kun putki on katkeillut pätkiksi. Villakarvojen kasvun jatkuessa ovat putkien pätkät edelleen nousseet, kunnes ne korkeuden muodostuessa leveyttä suuremmaksi ovat kallistuneet vasemmalle tai oikealle puolelle, jolloin on syntynyt vastaavan puoleinen ruuvikihara. Viimeksimainitusta muodostuu villakarvojen jatkuvasti kasvaessa aaltomaista kiharaa. Putkikiharien aukeaminen on karvojen kasvamisen ohella johtunut myös siitä, että karitsan syntymisen aikaan tullut pohjavilla on

syntymisen jälkeen ruvennut voimakkaasti kasvamaan työntyen putkikiharan läpi.

F_2-polvessa ilmenneen hajonnan mukaan ja huomioonottaen lisäksi, ettei siinä vielä ilmeisestikään tule näkyviin kaikki mahdolliset geeniyhdistelmät, tuntuu todennäköiseltä, että karakulkihara riippuu ainakin viidestä samoinvaikuttavasta tekijästä. Arvokkain karakulkihara on siis sellaisilla yksilöillä, joilla on kaikki mainitut tekijät, kun taas niiden puuttuminen aiheuttaa suoraa villaa.

F_3-polven aineisto on lähinnä Strongylus-madon aiheuttaman tuhon vuoksi jäänyt varsin pieneksi. Takaisinristeytyspolvessa, joka on saatu astuttamalla puhtaalla karakulpässillä F_1-polven uuhia on ollut 76 jälkeläistä. Aikaisemmin mainittua pistelaskutapaa käyttäen ovat takaisinristeytyspolven jälkeläiset saaneet turkistaan keskimäärin 3.12 ± 0.07 pistettä, ja on joukossa ollut kiharan rakenteelta muutama ensiluokkainen yksilö. Vahinko, että nämäkin ovat ennen siitokseen käyttöä kuolleet Strongylus-madon aiheuttamaan vaivaan.

Taulukossa 4 esitetyn aineiston perusteella arvosteltuna on kiilto ollut epätäydellisesti vallitseva. Yleensä on kiilto vaihdellut samansuuntaisesti kuin turkin kiharalaatukin. Kiharain auetessa on kiilto heikentynyt. Risteytyksestä saatujen jälkeläisten turkin kiilto on vaihdellut emien villakarvojen läpimitasta riippuen. Niinpä 22—25 μ hienousluokkaan kuuluneiden emien jälkeläisten turkin kiillosta on annettu keskimäärin 3.68 ± 0.05 pistettä, kun vastaava keskiarvo 30—33 luokissa on ollut 3.38 ± 0.07 pistettä. Erotuksen -0.30 ± 0.07 mukaan on jälkeläisten turkin edullisen kiillon aikaansaamiseksi tarkoituksenmukaista valita risteytykseen karkeavillaisia emiä, kuten asian laita oli kiharan laatuunkin nähden.

Tutkimuksessa ei ole saatu selville kiiltoon mahdollisesti vaikuttavien perinnöllisten tekijöiden määrää, koska arvostelussa on huomioitu vain turkin kokonaisvaikutus. Kiillon perinnöllisen laadun arvostelua vaikeuttaa myöskin se seikka, että kiillon ilmeneminen riippuu villakarvojen rakenteesta sekä pinnan sarveisaineen laadusta.

Takaisinristeytyksestä saatujen jälkeläisten turkin keskimääräinen kiilto 2.80 ± 0.06 on ollut F_1- ja F_2-polven vastaavaa kiiltoa mainitussa järjestyksessä lueteltuna 0.74 ± 0.06 ja 0.51 ± 0.09 pistettä parempi.

Karakulrodun kyömyinen kuono on epätäydellisesti vallinnut suomalaiselle lampaalle tyypillistä suoraa kuonoa. Mainittujen kuonotyyppien erilaisuus riippunee vain yhdestä perintöyksiköstä.

Korvien asentoon nähden ovat riippuvat korvat osottautuneet epätäydellisesti vallitseviksi suomalaisen lampaan pystyasentoisiin korviin nähden. Risteytyksessä on lisäksi saatu yksilöjä, joilla on ollut puolipystyt korvat. Tällöin on korvan yläosa ollut riippuva. F_2-polven tuloksen mukaan näyttää ilmeiseltä, että karakul- ja suomalaisen lampaan korvien asennon erilaisuus riippuu kahdesta perintöyksiköstä. Niillä yksi-

löillä, joilla jompikumpi mainituista tekijöistä on yhdenkertaisena annoksena olisi puolipystyt korvat. Kysymyksessä olisi näin ollen polymeria, mitä käsitystä tukee sekin seikka, että kaikilla takaisinristeytyspolven jälkeläisillä on ollut riippuvat korvat.

Korvien pituuteen ja leveyteen vaikuttavat geenit ovat periytyneet välimuotoisesti. F_2-polvessa saatu aineisto on jäänyt vähäisemmäksi kuin muiden ominaisuuksien tarkastelussa. Tämä on aiheutunut siitä, että korvien mittaus on suoritettu lampaiden ollessa n. 1 ½ vuoden vanhat, jolloin osa niistä on kuollut. F_2-polven aineiston mukaan arvosteltuna riippuu korvien pituus 2 tai 3 ja leveys 1—2 samoinvaikuttavista perintöyksiköistä.

Hännän muotoon nähden on todettava, että rasvahäntä vallitsee tasapaksua, samoin pitkä lyhyttä ja suora väärää häntää. Kokonaisuutena otettuna on todettava, että karakulhäntä on epätäydellisesti vallitseva suomalaisen lampaan hännän suhteen. Se seikka, ettei F_2-polvessa ole tapahtunut suomalaisen lampaan hännän ilmaantumista aiheuttavien perinnöllisten tekijöiden yhdistelmää osottannee, että rasvahäntä riippuu useasta, mahdollisesti 4—5 polymerisestä tekijästä. Tätä käsitystä vahvistaa se seikka, että risteytyseläimiä jatkuvasti puhtaalla karakulpässillä parittamalla jälkeläisten häntä vastaavasti sukupolvi sukupolvelta muuttuu yhä enemmän tyypilliseksi rasvahännäksi.

Karakulmusta on vallinnut suomalaisen lampaan valkoista väriä. Mustan päävärin ohella on eräillä yksilöillä lisäksi ollut valkoisia täpliä, jotka ovat ilmaantuneet päälaella tai hännän päässä tai molemmissa samanaikaisesti. Nämä valkoiset pilkut eivät kuitenkaan vaikuta mitään turkiksen arvoon. Yli nahan ulottuva kirjavuus, jota F_1-polven yksilöillä ei kuitenkaan ole tavattu, sitävastoin muodostuu haitalliseksi lähinnä siitä syystä, etteivät kirjavat kohdat värjäydy tasaisesti. F_2-polvessa on kahta kirjavaa yksilöä lukuunottamatta musta väri tullut näkyviin samalla tavalla kuin F_1-polven yksilöissäkin. Eräät mustat yksilöt ovat vanhemmaksi tultuaan muuttuneet aivan valkoisiksi. Tällaisilla yksilöillä on jo syntyessä mustan pinnan alta näkynyt valkoinen pohjavilla. Ruskeilla yksilöillä on väri saattanut vaihdella huomattavastikin. F_2-polvessa on saatu ainoastaan 2 syntymäväriltään täysin valkoista yksilöä, mutta sitävastoin ei harmaita (schiras) ole ilmaantunut ainoatakaan. Strongylusmadon tuhon vuoksi saatiin ainoastaan kaksi ruskeata uuhta astutetuksi ruskeilla pässeillä ja olivat saadut 3 karitsaa ruskeat.

Kirjavuuden periytymistä ei kyseessäolevalla aineistolla ole voitu selvittää, aineiston häviämisen vuoksi.

Karakulrodun ja suomalaisen lampaan värieroavaisuus johtunee kolmesta perintöyksiköstä. Kaikkien mainittujen tekijöitten läsnäollessa syntyy musta väri, yhden tekijän puuttuessa on väri ruskea voimakkuudeltaan vaihdellen tekijämääristä riippuen kunnes lopulta kaikkien tekijöiden puuttuessa syntyy valkoinen väri. Kirjavuutta aiheuttavien teki-

jöiden lukumäärää ei tutkimuksessa saadun aineiston perusteella ole voitu määrätä.

Takaisinristeytyspolven 76 yksilöstä on 44 ollut yksiväristä mustaa, 9 mustaa ja päälaki valkoinen, 16 mustaa ja hännänpää valkoinen, 5 mustaa karitsaa, joiden sekä hännänpää että päälaki ovat olleet valkoiset ja 2 ruskeaa karitsaa. Viimeksimainittuja lukuunottamatta on jakautuminen ollut samanlainen kuin F_1-polvessa.

Tarkastelussa on edelleen ilmennyt, etteivät arvokkaimmat ruskeat, valkoiset eivätkä kirjavat turkikset ole yhdessäkään tapauksessa kiharan rakenteen yhtä vähän kuin kiillonkaan mukaan arvosteltuna olleet parhaimpien mustien turkisten veroiset. Valkoiset turkit samaten kuin kirjavassa turkissa valkoiset kohdat ovat usein olleet suoraa villaa. Merkille pantavaa lisäksi on, että kirjavan karitsan syntyessä voi turkin mustassa osassa olla kaunista putkikiharaa samanaikaisesti, kun vieressä olevassa valkoisessa kohdassa on ruuvikierteistä tai suoraa villaa, joka kasvultaan lisäksi tavallisesti on harvahkoa. Kyseessäoleva valkoinen villa on läpimitaltaan useimmiten keskimäärin ollut ohuempaa kuin saman yksilön mustat karvat.

Tutkimuksessa käytettyjen suomalaisten uuhien keskimääräinen karitsaluku poikimiskertaa kohti on ollut 2.03. Ensimmäisen risteytyspolven eläimiä keskenään siitokseen käytettäessä, siis F_2-polvessa, ovat uuhet ensimmäisellä poikimiskerralla antaneet kaksosia 14.8 % ja myöhemmillä poikimiskerroilla 41.1 % syntyneiden kokonaismäärästä laskettuna. Keskimääräinen karitsaluku on ensimmäisellä poikimiskerralla ollut 1.15 ja myöhemmillä 1.41 karitsaa. Kun takaisinristeytyksessä lisäksi on saatu uuhta kohti keskimäärin 1.30 karitsaa näyttää ilmeiseltä, että yksikaritsaisuus on epätäydellisesti vallinnut kaksoisuutta.

Sikiäväisyyteen vaikuttavien geenien lukumäärän määräämiseksi olisi syntyneiden karitsain ohella jokaisen uuhen kohtu tutkittava, jotta saataisiin selville hedelmöittyneiden munien ja syntyneiden sikiöiden todellinen lukumäärä. Kun tällaisia tutkimuksia kuitenkin voidaan tehdä vain teurastetuista uuhista, voi niiden suorittaminen tulla kysymykseen vain harvoissa tapauksissa siinä laajuudessa kuin luotettavien tulosten saavuttamiseksi olisi välttämätöntä. Mainitusta puutteesta johtuen ja huomioonottaen aineiston pienuuden on vaikeata varmuudella todeta riippuuko sikiäväisyys ulkonaisten tekijöiden ohella myös polymerisistä geeneistä ja monenko tekijän vaikutuksesta tällöin on kysymys.

Villantuotannon muodostuessa lammastalouden päätuotantosuunnaksi on sikiäväisyydellä lihantuotannon kannalta arvosteltuna ratkaisevan tärkeä merkitys. Karakulnahkoja tuotettaessa on asian laita toinen. Karakulkiharaisia nahkoja nimittäin tuotettaessa on karitsat teurastettava viimeistään muutaman päivän vanhoina kiharoiden aukenemisen ja siitä aiheutuvan nahkojen arvon alenemisen vuoksi. Jos uuhilla on samalla kertaa 4—5 karitsaa, ovat ne syntyessään niin mitättömän pienet, ette

niistä saada nimeksikään turkista. Karitsaturkistuotannossa voidaan näin ollen kaksosia antavia uuhia pitää riittävän hedelmällisinä, ja sellaista sikiäväisyyttä jalostuksessa tavoteltavana päämääränä.

Kun suomalaisen ja karakullampaan villapeite on sekavillaa, on tutkimuksessa voitu suorittaa vertailuja ainoastaan villakarvojen paksuuteen nähden. Suomalaisten uuhien lapavillan hienous on ollut keskimäärin 25.42 ± 0.41 μ, ensimmäisen risteytyspolven (F_1) yksilöjen 26.42 ± 0.56 μ ja karakulpässien $34.62 \pm .00$ μ, joten suomalaisen lampaan hieno villa on osottautunut vallitsevaksi. F_2-polvessa on jälkeläismäärä jäänyt varsin vähäiseksi, mutta hajonnan laajuudesta päättäen näyttää kuitenkin ilmeiseltä, että villan hienouteen vaikuttavat useat polymeriset geenit.

Tarkastetussa tutkimuksessa saadut F_1-polven karitsat ovat heti syntymisen jälkeen punnittuina painaneet keskimäärin 2.70 ± 0.07 kg. F_2- ja takaisinristeytyspolven karitsat ovat vastaavasti painaneet keskimäärin 3.21 ± 0.07 ja 3.30 ± 0.11 kg. Suomalaisten vastasyntyneiden karitsain keskipaino muualta kootun aineiston perusteella laskettuna on ollut edellisiä pienempi nimittäin 2.16 ± 0.03 kg, johtuen tämä suomalaisten uuhien runsaammasta karitsamäärästä.

Puhtaat karakulpässit samoin kuin risteytyseläimetkin ovat kokeen aikana herkästi sairastuneet, ja ovat ne olleet erikoisen herkkiä Strongylus-madon vaikutukselle aivan samoissa olosuhteissa eläneiden suomalaisten lampaiden pysyessä terveenä. Mainittujen sairastumisten vuoksi on paljon aineistoa tuhoutunut siten haitaten tutkimuksen suorittamista ja vaikeuttaen samalla karakulkiharaisten turkisnahkoja tuottavan lammaskannan kehittämistä. Vastoinkäymisistä huolimatta on kokeista kuitenkin saavutettu monta arvokasta kokemusta niin turkisnahkojen tuoton kuin lampaiden tarkoituksenmukaisen hoidonkin kannalta.

Kokeiden käytännöllisenä tuloksena voidaan todeta, että karkea ja kiiltovillainen suomalainen lammas on erinomaisen sopiva karakulristeytyksiin. Maassamme jo olevien risteytyseläinten siitokseen saattamiseksi olisi suotavaa, että maahamme saataisiin jokunen puhdas karakulpässi. Jatkuvan puhtaan siitosaineiston saannin turvaamiseksi olisi niinikään välttämätöntä tuottaa maahan muutama puhdas karakuluuhi. Jos vastaisuudessa uudelleen ryhdytään karakulristeytyksiä suorittamaan on ensimmäinen menestymisen ehto, että jalostajat sitä ennen tarkasti perehtyvät karakulominaisuuksiin ja niiden arvosteluun.

Lopuksi on korostettava, että suotuisista tuloksista huolimatta ei ole syytä suin päin ryhtyä karakulristeytyksiä suorittamaan. Käsitykseni mukaan olisi puhtaitakin karakulpässejä saatuamme risteytykset ja niiden jatkaminen keskitettävä edelleen niihin lampoloihin, joissa jo on risteytysaineistoa olemassa. Vasta sitten, kun näissä on saatu kehitetyksi meidän oloihin hyvin soveltuva turkislammaskanta voidaan k. o. jalostuksen laajentamista ruveta suunnittelemaan. Rinnan risteytysten kanssa on jatkuvasti puhdassiitoksella kehitettävä suomalaisen lampaan arvokkaita omi-

naisuuksia kokonaan riippumatta siitä laajuudesta minkä risteytykset mahdollisesti tulevat myöhemmin saavuttamaankin. Arvokkaiden todellisten breitschwanz-nahkojen tuottamiseksi voidaan menetellä siten, että teurastettaviksi tuomitut suomalaiset tai risteytysuuhet astutetaan puhtaalla karakulpässillä. Kantavat uuhet teurastetaan n. 20—30 vuorokautta ennen poikimista, syntymättömät sikiöt poistetaan emien sisältä ja niiden arvokas nahka otetaan talteen. Näin menetellen saadaan teurastettavasta uuhesta sen oman nahan ja lihan hinnan ohella huomattava lisähinta, mikä ei suinkaan ole merkityksetön lammastalouden kannattavaisuutta arvosteltaessa.

Vastaiset toimenpiteet.

Edelläselostetussa tutkimuksessa saavutettujen kokemusten ja tulosten mukaan suomalaista lammasta voidaan menestyksellisesti risteyttää puhtaalla karakulpässillä. Erikoisen soveliaiksi k. o. risteytykseen ovat osottautuneet karkea- ja kiiltävävillaiset suomalaiset uuhet. Ensi sijassa näitä samoinkuin maassamme jo olevia aikaisemmista karakulristeytyksistä polveutuvia yksilöitä olisi käytettävä puhtaiden karakulpässien kanssa siitokseen. Kun maassamme ei tällä hetkellä tiettävästi ole muita kuin risteytyspässejä, olisi suotavaa, että valtiovalta tekisi kaikkensa, jotta puhtaita pässejä saataisiin Neuvostoliitolta. Puhtaan jalostusaineiston jatkuvan saannin turvaamiseksi olisi välttämätöntä saada maahamme myöskin muutamia puhtaita karakuluuhia. Pässit olisi tarkoituksenmukaisinta pitää valtion omaisuutena, mutta niitä voitaisiin kuitenkin luovuttaa astutukseen sellaisille lampaankasvattajille, jotka omaamalla hyvän risteytysaineiston ovat lisäksi valmiit noudattamaan kaikkia niitä määräyksiä, joita valtion mahdollisesti aluksi on asetettava yksinomaan jo risteytyseläinten leviämisen ehkäisemiseksi ja kotoisen lammaskannan tarpeettoman sekaantumisen välttämiseksi. Tällaiset varotoimenpiteet eivät kuitenkaan tarkoita sitä, että risteytykset pitäisi suorittaa ainoastaan yhdessä lampolassa. Aikaisempien kokemusten mukaan on päinvastoin vältettävä sijoittamasta kokeita yhteen paikkaan, koska matojen ja tarttuvien tautien aiheuttamat tuhot voidaan täten parhaiten välttää. Sijoittamalla risteytyskokeet useammalle eri taholle saadaan lisäksi monipuolisemmin selvitetyksi risteytyseläinten vaatimukset erilaisiin ulkonaisiin olosuhteisiin.

Selostetuista kokeista on edelleen ilmennyt, että risteytyseläimet ovat olleet erikoisen herkkiä sairastumaan ja erikoisesti Strongylus-mato on aiheuttanut niiden keskuudessa melkoista tuhoa. Mainittujen haittojen estämiseksi on vastaisuudessa kokeita jatkettaessa meneteltävä siten, että kaikki katraan lampaat saavat riittävän ajoissa ennen laitumelle menoa keväällä ja toisen kerran syksyllä sisäruokintakauden alkaessa matoruiskeen. Tällainen puhdistustyö olisi toimitettava siitä huolimatta, ettei

lampaissa olisikaan tavattu matoja. Kokemuksen mukaan nimittäin niiden ilmeneminen tavallisesti jo merkitsee niin pitkälle kehittynyttä vaaraa, että sen poistaminen tällöin enää on varsin vaikeata. Matoja vastaan taisteltaessa on lisäksi tärkeätä, että laitumet valitaan kuivilta alueilta ja mikäli mahdollista on vältettävä käyttämistä samoja laitumia useana vuonna peräkkäin. Aroeläimenä on karakullammas kosteilla laitumilla herkempi sairastumaan kuin suomalainen lammas, joka tosin ei myöskään kosteutta suurestikaan siedä. Sisäruokintakaudella on lampaille sitäpaitsi annettava riittävästi rehua ja on niille lisäksi säännöllisesti syötettävä männynoksia, joiden havut vitamiinipitoisuutensa vuoksi ovat elinvoimaa antavia, ja kuori taas parkkihappopitoisuutensa johdosta pitää suoliston hyvässä kunnossa vieläpä estää matojenkin pesiytymisen sinne.

Lampaiden hyvästäkin terveystilanteesta huolimatta joudutaan lampoloista säännöllisesti teurastamaan uuhia. Jotta niistä nahan ja lihan ohella saataisiin lisätuloa, on ne käytettävä breitschwanz-nahan tuottoon. Tällöin menetellään siten, että teurastettaviksi määrätyt emät, jotka on astutettu puhtaalla karakulpässillä, teurastetaan 20—30 vuorokautta ennen karitsan syntymistä. Vaikka täten saadun sikiön nahka on huomattavan arvokas ei sen tuottamista kuitenkaan voida ajatella muuten kuin emien joutuessa teurastettaviksi.

Karakulristeytyksiin vastaisuudessa ryhdyttäessä on välttämätöntä, että asianomaiset lampolain omistajat perehtyvät seikkaperäisesti karakulominaisuuksien arvosteluun, koska tämä on ensimmäinen edellytys oikean jalostusvalinnan suorittamiseksi. Umpimähkään harjoitettu risteytys ja sattumavarainen siitoseläinten valinta on alunperin tuomittu epäonnistumaan. Ei yksin meillä vaan useassa muussakin maassa karakulristeytykset ovat harjoittajiensa huonon ammattitiedon vuoksi tyrehtyneet heti alkuunsa.

Lopuksi on syytä korostaa, että edelläesitettyjen suotuisten tulosten toteaminen ei suinkaan tarkoita sitä, että meillä olisi kaikkialla ryhdyttävä heti, kun siitosaineisto sen sallii risteyttämään suomalaisia uuhia puhtailla karakulpässeillä tai aikaisemmilla risteytyspässeillä. Päinvastoin on asiaan suhtauduttava kaikella varovaisuudella ja päähuomio edelleenkin omistettava suomalaisen lampaan puhdassiitokseen ja sen arvokkaiden turkisominaisuuksien kehittämiseen. Ilmeistä on, että maatiaislammastamme määrätietoisesti jalostettaessa siinäkin vielä tulee esille uusia ominaisuuksia, jotka lisäävät sen turkin arvoa ja sen tuottamaa taloudellista hyötyä. Erikoisen valppaasti olisi seurattava ilmaantuuko meillä puhtaita suomalaisia turkislampaita, joilla on karakullampaan putkikihara. Kun tällaiset yksilöt jo yksinomaan olosuhteisiin mukautumisensa vuoksi ovat arvokkaita siitoseläimiä, ovat ne ehdottomasti pidettävä hengissä ja niiden joutumiseksi koko lammastalouttamme hyödyttävällä tavalla siitokseen olisi löydöstä saatettava tieto tämän tutkimuksen tekijälle tai Lampaan- ja Vuohenhoitoyhdistykselle.

Kirjallisuusluettelo.

Adametz, L. **1917** — Über die Vererbungsweise der Karakullocke bei Kreuzungen von bocharischen Fettschwanzschafen mit Rambouillets, Bibliotheca Genetica I—III, p. 1—258.

1927 — Über die Herkunft der Karakulschafe Bocharas und die Entstehung der Lockenbildung am Lammvliese dieser Rasse. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie VIII, p. 1—64.

» — **1931** — Züchtungsversuche mit Karakulschafen in Europa unter Berücksichtigung der Ursachen ihres Gelingens bezw. Misslingens in den verschiedenen Ländern (Zeitschrift für Züchtung, Reihe B, XXI, p. 235—274).

Barker, A. F. **1925** — Genetics and wool production. Paper delivered before the Pan-Pacific Science Congress at Sidney (Ref. Landauer, 1929).

Beleschoff, P. P. **1927** — Die Karakulzucht in Bochara. Bulletin der Zootechnischen Versuchsstation von Gozapowiednik im Tow. H. G. Rapowskago in »Nowaya Derewnja» N:o 2 p. 114—125 (Ref. Adametz, 1931, p. 245).

Bonikowsky, A. **1933** — Untersuchungen über die Morphologie und Vererbung verschiedener Merkmale beim Karakulschaf. Kühn-Archiv 36.

Borchardt, A. **1908** — Aus der Kaukasus-Mitteilung in den Wr. Landwirtschaftlichen Zeitung N:o 29. (Ref. Adametz, 1927, p. 17).

Burnes, A. **1834** — Travels to Bochara (Ref. Adametz, 1927, p. 17).

Constantinescu, G. K. **1933** — Untersuchungen über die Vererbung der Farbe der rumänischen grauen Tzurkanaschafe. Biol. Gen. 8.

Darwin, Ch. **1879** — Das Varieren von Tieren und Pflanzen im Zustande der Domestikation (Ref. Adametz, 1927, p. 17).

Davenport, C. B. **1905** — The origin of black sheep in the flock. Science N. S. Vol. XXII, N:o 369 p. 675.

Davenport, C. B. ja Ritzman, E. G. **1926** — Some wool characters and their inheritance. New Hampshire Agricultural Experiment Station, Technical Bulletin 31, p. 356, 364, 375, 399.

Davenport, Gertrud ja Ch. — Heredity of hairform in Man. The American Naturalist Vol. X L II p. 341—349.

Fischer, E. **1917** — Die Rehobothen Bastards und das Bastardierungsproblem beim Menschen.

Fraser, Roberts. J. A. **1926** — A heredity lethal deformity in newborn lambs. Journal of the ministry agricult 33, 1926.

» **1929** — The inheritance of a lethal muscal contracture on the sheep. Journal of Genetics 21.

» ja White, R. R. **1930** — Colour inheritance in sheep. Journal of Genetics 22.

—»— —»— **1930** — Dominant black. Journal of Genetics 22.

Frölich, G. **1931** — Das Karakulschaf und seine Zucht.

Gens und Helmiersen **1839** — Nachrichten über Chiwa, Buchara, Chokand und den nordwestlichen Teil des chinesischen Staates. (Ref. Adametz, 1927, p. 10).

Grabezewski, B. **1924** — Über der Pamir und Hindukusch zu den Quellen des Indus, Warschawa, Krakau, Bd. VI p. 58—59, 219 (Ref. Adametz, 1927, p. 11).

Hagedoorn, A. C. ja A. L. **1944** — Studies on variation and selection. Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre XI, p. 145—183.

Herre, W. ja Langlett, J. **1939** — Untersuchungen über Haut, Haar und Lockenbildung des Karakulschafes. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, Band XXXV p. 401.

Hildgrandt, R. v. **1935** — Morphologie der Karakullockung. Zeitschrift für Züchtung, Reihe B XXXI. p. 89—96.

—»— Pigmentlose Haarstellen beim Karakulschaf und ihre Vererbung. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie. Bd. XXXIII. 1935, p. 39.

Holleber, H. v. **1931** — Vererbungsversuche an reziproker Kreuzungen mit Karakul-, Merinofleischer- und Hampshiredownschafen unter besonderer Berücksichtigung des postembryonalen Zustandes bis zum Alter von 45 Tagen. Wiss. Arch. f. Landwirtschaft, Abt. B. Arch. f. Tierernährung und Tierzucht 6 Bd.

Hornitschek, Hans **1938** — Die Lockenformen des Karakullammes. Zeitschrift für Schafzucht Jhrg. 27, Heft. 19—20.

Kirsch, W. **1929** — Über einige Bastarde aus Kreuzungen von Original Skudden (Mischwollige ostpr. Landschafe) mit Merino Fleischschafen und württenbergischen Landschafen, Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, XV p. 345—358.

Landauer, W. **1929** — Die Vererbung von Haar- und Hautmerkmalen, ausschliesslich Färbung und Zeichnung II. Zeitschrift für Induktive Abstammungs- und Vererbungslehre L. p. 356—415.

Langlett, J. **1936** — Zwillingsgeburten in der Karakul-Vollblutzucht. Zeitschrift Schafzucht Jhrg. 25 Heft 3—4 p. 41—49.

—»— **1934** — Die Bedeutung, Abhängigkeit und Vererbung der Fruchtbarkeit bei Schafen. 1934 Jhrg. 23. Heft 1—2 p. 2—9.

Lanz, A. **1914** — Die experimentelle Vererbungslehre in der Zoologie seit 1900.

Lush, J. L. **1930** — Earlessness in Karakul sheep. Journ. of Heredity 21.

Lüthge, H. — Beobachtungen über Farbenvererbung heterotzygoter schwarzer und brauner Karakulvollblutböcke bei der Kreuzung mit Schafen verschiedener Rassen.

Marchlewski, T. **1928** — Some observations on breeding Kharakul sheep. Extrait der Bull. de L'Acad. Polonaise des Sciences et des Lettres. Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, Serie B. (Ref. Frölich 1931).

Müller, R. **1903** — Die geographische Verbreitung der Wirtschaftstiere (Ref. Adametz, 1927, p. 17).

Nikoljski, N. F. ja Odinzeva, E. W. **1929** — Kreuzungsversuche von Fettsteiss- und Afghanschafen mit Karakuls. Zeitschrift d. Volkskommission der Usbeker SSR. N:o 5—6. (Ref. von Strack. Deutsche landwirtschaftliche Rundschau, Bd. 7, 1931).

Nikoljski, N. F. ja Panfilowa, E. P. 1929 — Der Einfluss der Wollbestandteile auf die Qualität der Fellschenlocken bei Karakullämmern. Aus der Abteilung für Karakulzucht der Katta-Kurganer landwirtschaftlichen Versuchsstation. Zeitschrift d. Volkskommission f. Landw. N:o 3—4, (Ref. v. Starck. Deutsche landwirtschaftliche Rundschau, Bd. 6, 1930).

Olearius, A. **1656** — Vermehrte newe Beschreibung der Muscowitischen und Persischen Reyse so durch Gelegenheit einer Holsteinischen Gesandtschaft an den Russischen Zaar und König von Persien geschehen (Ref. Adametz, 1927, p. 5).

Pallas, P. S. **1779** — Neueste Beschreibung des sibirischen Schafes und Steinbocks, auch des kirgischen Widders nebst einer Untersuchung über die Abänderung des Schafviehes bei des asiatischen Völkern. (Ref. Adametz, 1927, p. 9).

Schadow, G. **1928** — Wachstumsmessungen an Haaren von Merinos und Karakuls. Kühn-Archiv. Band 18 p. 137—143.

Scholz, W. **1927** — Vererbungsstudien in einer Kreuzungsherde, Merinofleisschafe ×Württenberger (Ref. Landauer, 1929).

Schwartz, Fr. v. **1900** — Turkestan (Ref. Adametz, 1927, p. 11).

Sinizin, I. W. — Das Krimer Schaf »Malitsch» und das bocharische Schaf »Arabi» (Ref. Adametz, 1917, p. 52).

—»— **1900** — Die Rasse des Krimer Malitsch und bocharischen Karakulschafes.

Spöttel, W. ja Tänzer, E. **1923** — Rassenanalytische Untersuchungen an Schafen unter besonderer Berücksichtigung von Haut und Haar. Archiv für Naturgeschichte p. 89.

Terho, T. ja Vainikainen, V. **1938** — Suomalaisen lampaan villan ominaisuuksista. Valtion Maatalouskoetoiminnan julkaisuja N:o 102.

Tänzer, E. **1928** — Haut und Haar beim Karakul im rassenanalytischen Vergleich. Kühn-Archiv Band XVIII, p. 151—301.

—»— **1932** — Neuere Untersuchungen über die Vererbung beim Karakulschaf. Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Band LXI, p. 62—75.

Wassin, B. **1929** — Ohrlosigkeit bei Schafen und Ziegen. Zeitschrift für Induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Band XLIX.

Wriedt, Chr. **1914** — Über die kurzohrige Schafrasse Norrwegens. Jahrbuch für wissenschaftliche und praktische Tierzucht IX, p. 266—267.

Young, C. **1911** — The Karakul Breed of Sheep. The American Breeders Magazin N:o 1 p. 34.

Upham, E. ja Landauer, W. **1935** — The relation of thickness of cutis and subcutis to hairslope in human skin. Anatomical Record. p. 61.

Summary.

On karakul crossings in Finland.

In 1931, on the initiative of private farmers, two pure Bochara karakul rams were imported into Finland, and were used for serving Finnish ewes. Later some rams for cross-breeding purposes have also been imported from both Norway and Poland. Owing to the mentioned interest in cross-breeding, and also because on the other hand the producers of breeding animals in any case had no detailed knowledge regarding the characteristics of karakuls nor the hereditary qualities of genes causing them, there in fact at the time was still no information whether the karakul thrive in Finland at all, the author of this treatise was sent by the Finnish Department of Agriculture to Germany in 1933. As a Government exhibitioner I had the opportunity to minutely get aquainted with the judgement of karakul characteristics and different karakul-crossings under the direction of a. S. Institut für Tierzucht und Molkereiwesen's principal professor Frölich and his assistants, in Halle. On return from my trip to Germany I had two pure karakulrams for the Finnish Government with me. These were used for serving Finnish ewes at the Malmi estate in Pitäjänmäki, which now is in posession of the agricultural-forestry faculty of the Helsinki University.

Experimental material.

Cross-breeding experiments were started on the Malmi estate in autumn 1933, and continued under supervision of the author untill summer 1939, when I entered another office at the Department for Breeding Domestic Animals of the Experimental Institute for Agriculture in Tikkurila. Owing to the war and also the lack of a competent man for leading the experiments, the purposeful planning of cross-breeding experiments, not even mentioning judgement of the animals' characteristics, has after 1939 remained undone. In addition to this, the stock of animals has, owing to poor care and unsufficient feeding and also havoc caused by the Strongylus-worm, since 1939 considerably diminished. The material, which I after my return to the Experimental Institution recerived in Tikkurila, consisted of about 50 individual animals, regarding the descent of which there was no reliable information available. As the mentioned flock also included numerous individual animals in weak condition, these had to be slaughtered, and thus the whole stock was reduced to but a score of animals. As the number of sheep with their lambs in summer 1939 had been somewhat over 200, the above mentioned declination during six years is extremely regrettable. It is still to observed, that the wasted material included animals of valuable hereditary qualities, regarding the descent and characteristics of which there was exact information.

Owing to the above mentioned circumstances, the material used in the following treatise originates from the period between spring 1934 and June 1939. My intention was, despite my transfer from the Experimental Institute, with the concent of late professor T. Terho, to already earlier, on basis of this material to draw up a thorough report on the cross-breeding experiments carried out and their results. Owing to

my participation in the wars, my mentioned intention has unfortunately been postponed until so late.

The Finnish ewes used for the crossings have been typical Finnish sheep (Picture 10). The typical characteristics of karakuls have already previously been discussed on page 5. Both strains have the pretty lustre of hair in common, which however does not necessarily have to be found in every single individual and also the fleece formed by underwool and guard-hair, the socalled yeece. According to the authors knowledge the tubular curl typical for karakuls, has never been found in Finnish sheep. On the other hand both cork-screw and wave curls are fairly common. Thus only a very limited number of the Finnish sheep included in the experimental material had straight wool. The Finnish ewes included in the experimental material, which have been used for crossings have not, except for one coarse-haired exception, had any noteworthy lustre. The extreme variation in coarseness of the ewes shoulder-wool has only been 11 μ, the bulk of the Finnish material used being grouped in the 25 and 29 μ coarseness of wool categories. In addition to this, it must be established, that the Finnish sheep were in the best of health throughout the whole experiment-time, despite the fact that the cross-breeding animals were inclined to easily get ill.

Regarding judgement of cross-breeding results it may be mentioned, that directly the lamb had dried after birth or in any case at least before it was 24 hours of age, its muzzle-form, position of ears, colouring, quality of curl, lustre and build of tail were judged. Except this the lamb was weighed directly after birth and numbered with an ear-tag. In judging the quality of curl and lustre the method customary in Halle has been used, which is explained on page 17. This method includes all lambs with an equally distributed, regularly formed and parallel tubular-curl formation and a blueish black lustre into the most valuable class I. In so far as the tubular curls have been unparallel, differing in size, and the pelt except for a small number of tubular curls, or these totally lacking, has also included other types of curl such as walnut-, rose-, corkscrew-, mirror-, wave-, pepper- or nigger-curl, the pelt has been judged to an inferior category. In these experiments lambs which have had tubular curls mixed with some of the above mentioned types, or some of these types mixed together, have been classified to the lowest IV category. This class has also included the straight-haired lambs and also lambs with a pelt completely in lack of lustre.

Mistakes can naturally be made in using the above mentioned variagated method of judging the quality of curl and lustre. It may be, however, mentioned, that despite the seeming complicatedness the judgement in question is easily learned, and simultaneously a suffiecient sureness aquired. In addition to this it can be considered of quite special importance, that all the lambs included in the material under scrutiny have been judged by the author alone, and thus the possible errors made have been of similar nature, the total result owing to this in no way suffering.

In addition to the characteristics which have been noted in the judgement after the lambs birth, attention has also been paid to the quality of wool and fecundity.

The thickness of hairs has been measured with an oculary-micrometre installed on a Leitz-Wetzler microscope (ocul. 12 obj. 7 and length of tube 172 m/m), from which the results have been read with the accuracy of half a fraction, the accuracy of the measurement thus being 1 μ. The wool-samples have been washed in ether and after drying they have been measured in the microscope using glycerine as covering substance. The number of hairs measured in each experiment is 100, as according to earlier experiments by the author (Terho and Vainikainen 1938), the accuracy in averages if fully equal to cases when 200 hairs are examined. Regarding measurements of wool-hairs it can still be mentioned, that three wool-samples have been taken from shoulders of every Finnish and cross-breeding individual animal, namely in the spring and autumn during the same year and in the spring of the next. The

average has been fixed on basis of these three samples. The average coarseness of the wool in karakul rams has been calculated on basis of samples taken from shoulders of several animals. These like also the formers have been put down into table 20 and 21. In addition samples have been taken from the white spots of the motley lambs and also the black area surrounding the spots. The length and width of ears has been measured from adult individuals.

The F_1-generation examined in the research-work, a result of cross-breeding, have all, except two exceptions with straight hair, a curly pelt. The curl has chiefly been of the cork-screw variety, but even tubular curl has been found in some individuals, even though it has chiefly appreared along the back-line. Without giving further attention to the quality of curls it can be determined on basis of the material under examination, that curliness has dominated over straight hair. If also the structure of the curl is noted, it must be established that the tubular curl typical for the karakuls has not absolutely dominated the straight hair. Using a reckoning by points instead of the numbers for values of various types of curls presented in table 1 in a manner, that the lowest class IV is represented by 4 points, and the number of points in every following category decreasing with 0.25, the points given for quality of curl in the F_1-generation individuals has varied between 4 and 2.75 points, the lower number of points indicating a more valuable pelt. The average number of points for pelt received by the F_1-generation individual animals is 3.70. The mentioned variety of pelt has had a short tubular curl here and there, as on the other hand again the pelt of the earlier mentioned best individual valued at 2.75 points has included tubular curls in short strips over the whole body.

In comparing the average points for curls in the extreme categories of the ewes' hair-coarseness shown in table 1 it can be said, that in the more coarser classes they have been more advantageous than in the classes representing fine wool. The average value of the three finest classes has thus been 3.78 ± 0.03 and correspondingly in the three coarsest categories 3.64 ± 0.04 and their difference -0.14 ± 0.05. In judging the last mentioned result it must be noted that the variations in the hair-coarseness of the ewe-stock used for cross-breeding in the experiments have been comparatively small, the difference of the limits being only 10 μ. According to observations made by the author regarding other flocks, Finnish ewes with hair of the 48th English category of coarseness, when served with karakul rams have already in the first generation resulting from the cross-breeding, given very satisfactory offsprings as to the quality of curl. According to this and the direction indicated by the before mentioned comparison, it would, in my opinion, be essential for reaching advantageous results, that coarse-haired ewes would be selected for karakul cross-breeding.

The F_1-generation offsprings of the karakul rams »Aatu» and »Ville» used for cross-breeding have all been given the same number of points for their pelt. In the table-squares the offsprings of the former are on the upper-line and those of the latter on the lower.

The experiments have shown that the curls have opened a few days after the lamb's birth. On growth of the curl hairs and when their tips have become pressed against the skin, the whole curl-roll has elevated as if pushed by a spring, and simultaneously the tube been broken into bits. On continuation of growth of the wool-hairs, the bits of tubes have continued to rise, until they the hight becoming greater than the width have leaned over either to the right of left, thus forming a cork-screw curl on the corresponding side. The latter, on continuous growth of the wool-hairs, forms into wavy curl. The opening of the tubular-curls is, except for the growth of hairs, also due to the fact that the under-wool which has come into existance at the time of the lamb's birth, has after the birth started to vitally grow pushing itself through the tubular curls.

According to the dispersion evident in F_2-generation, and also taking into consideration that this probably does not yet include all possible combinations of genes, it seems evident that the karakul-curl is dependant on at least five factors with similar effects. The most valuable karakul-curl is thus possessed by such individuals, who have all the mentioned factors, and again on the other hand their lack being the reason for short hear.

Owing chiefly to the havoc caused by the Strongylus-worm, the F_3-generation material has remained considerably small. The back-crossed generation, which has been brought about by serving ewes of the F_1-generation with a pure karakul ram, has had 76 offsprings. Using the earlier mentioned method of calculation in points, the average number of points for pelts of the return cross-bred generation's offsprings has been 3.12 ± 0.07, and they have included a few individuals of excellent structure of curls. It is regrettable that even these have, before being bred, perished through the agonies caused by the Strongylus-worm.

Judged on basis of the material in table 4 the lustre has been incompletely dominant. The lustre has generally varied parallelly with the quality of curl. When the curl has oppened, the lustre has simultaneously weakened. The lustre of pelt of those offsprings resulting from cross-breeding has changed according to the diametre of the ewes wool-hairs. Thus the pelt of offsprings of ewes in the 22—25 μ class of coarseness has at an average been judged at 3.68 ± 0.05 points of lustre, the corresponding average in classes 30—33 being $3.38 - 0.07$ points. According to the difference -0.30 ± 0.07 it is expedient to select coarse-haired ewes for cross-breeding purposes, to bring out an advantageous lustre in the offsprings' pelts, similarly as regarding the quality of curl.

The research has not brought out the number of hereditary factors possibly influencing the lustre, because only the total appearance of the pelt has been judged. The judgement of the pelt's hereditary qualities is also rendered more difficult by the circumstance, that the appearance of lustre is dependant on the structure of wool-hairs and quality of the surface keratin.

The average lustre in pelts of offsprings resulting from back-crossings 2.80 ± 0.06 has been 0.74 ± 0.06 and 0.51 ± 0.09 points better than the lustre in offsprings, in the said order, of F_1- ja F_2-generations.

The curved muzzle of the karakuls has been incompletely dominating over the typical Finnish straight one. The difference in type of muzzles is probably only due to a single hereditary unit.

Regarding the position of ears as well, drooping ears have turned out to be incompletely dominating over the erect ears of the Finnish sheep. Cross-breeding has also resulted in individuals with half-erect ears. In these cases the top-part of the ear has been drooping. According to F_2-generation, it seems evident that the different position of the karakuls and Finnish sheep's ears is dependant on two hereditary units. Those individuals, who would have either of these factors in a single portion, would have half-erect ears. Thus it seems like polymeria was in question, which opinion is also supported by the fact, that all back-crossed generation offsprings have had drooping ears.

The genes influencing the length and width of ears have been inherited transitionally. Material of F_2-generation has remained smaller than regarding investigation of other characteristics. This is due to the fact, that the ears have been measured when the sheep have been about 1 ½ years of age, when a part of them has been dead. Judged by the F_2-generation material the length of ears 2 or 3 and width 1—2 are dependant on herediatry units with similar effect.

Regarding form of tail it must be established, that the tail with an accumalation of reserve fat at the base is dominating over the proportionate tail, also the long over the short and the straight over the twisted tail. On the whole it must be estab-

lished that the karakul tail is incompletely dominating over the Finnish sheep tail. The fact that there has been no combination of hereditary factors influencing the appearance of a Finnish sheep tail in F_2-generation seems to indicate, that the fat-tail is dependant on several, possibly 4—5 polymeric factors. This standpoint is strengthened by the circumstance, that by continuously serving the cross-breeding animals with a pure karakul ram the tail of the offsprings generation after generation becomes more and more the typical fat-tail.

The Karakul black has been dominant over the white colour of the Finnish sheep. In addition to the black chief colour, some individuals have had white spots, which have appeared on the crown, tip of tail or in both places simultaneously. These white spots have, however, no effect on the value of the pelt. A diversity of colours over the whole pelt, which has not, however, been met in individuals of the F_1-generation, on the otherhand becomes inconvenient chiefly for the reason, that these variagitated places do not dye evenly. Except for two variagitated individual animals, the black colour has in F_2-generation appreared similarly as in F_1-generation individuals. Some black animals have on aging become completely white. The white underwool of such individuals has already at birth been visible from under the black surface. The colour in brown animals has in some cases changed considerably. F_2-generation included only two individuals totally white at birth, but on the other hand there has not been a single grey (schiraz) lamb. Owing to the havoc caused by the strongylus-worm, only two brown ewes could be served with brown rams and all three resulting lamb were brown.

Owing to loss of the material, inheritance of varigitation could not be explained on basis of the material in question.

Difference in colour of the karakul and the Finnish sheep is probably due to three hereditary units. Presense of all mentioned factors causes black colour, missing of one causes the brown the strength of which varies according to the number of factors, untill at last the lack of all factors causes the white colour. The number of factors causing variagitation could not be fixed on the material resulting from the research work.

Of 76 individuals included in the back-crossed generation, 44 have been uniformly black, 9 black with a white crown, 16 black and tip of tail white, 5 black lambs with both crown and tip of tale white and 2 brown lambs. Except for the last mentioned, the distribution has been fully similar to that in F_1-generation.

Investigations have further shown, that the most valuable brown, white or variagitated furs have not in a single case either regarding the structure of curl or lustre, been up to the best black ones. White pelts as also the white patches in variagitated pelts are often straight-haired. In addition to this it has to be noted that on birth of a variagitated lamb the black part of the pelt can include beautiful tubular curl, at the same time as the neighbouring white patch contains cork-screw curl or straight hair, which to its growth also generally is somewhat thin. The white wool in question has mostly in diametre been to the average thinner than the black hairs of the same animal.

The average number of lambs per each lambing of the Finnish ewes used in the experiments has been 2.03. When breeding together animals of the F_2-generation the ewes have on first lambing given 14.8 % twins, and on later lambing 41.4 % twins calculated from the total amount of lambs born. The average number of lambs on first lambing has been 1.15 and on later 1.41 lambs. As the average number of lambs on each lambing per ewe even in the back-crossed generation has been 1.30, it seems evident that one-lambedness has been incompletely dominant over twins.

To determine the number of genes influencing fecundity, except for all born lambs, also the womb of every ewe ought to be examined, for finding out the real number

of fecundated egg-cells and embryos born. As such examinations can only be made regarding slaughtereded ewes, they can only in a very few cases come into the question in that extent which would be necessary for reaching reliable results. Owing to the mentioned deficiency and considering the limited material it is difficult to determine with certainty if fecundity in addition to outside factors is also dependant on polymeric genes, and what number of factors in this case would be in question.

When wool-production becomes the chief production-line of lamb-breeding, fecundity has, from the meat-production point of view, quite a decisive importance. Production of karakul pelts however represents another point of view. On producing karakul-curled pelts the lambs namely have to be killed in the age of some few days at the latest, to prevent the curls from opening and the pelt thus declining in value. If the ewes have 4—5 lambs simultaneously, these are on birth so minute, the the pelts got from them are considerably small. Regarding production of lambskins ewes lambing twins can be considered sufficiently fertile, and fecundity of this description an aim for breeding.

As the fleece of both the Finnish and karakul sheep are mixed wool, only comparisons between the thickness of wool-hairs could be made in the experiments. The coarseness of shoulder-wool in a Finnish ewe has to an average been 25.42 ± 0.41 μ, that of individuals of the first cross-bred generation (F_1) 26.42 ± 0.56 μ and that of karakul rams 34.62 ± 1.00 μ, and thus the fine hair of Finnish sheep has proved dominant. The number of offsprings in F_2-generation has remained considerably small, but judging from the extent of dispersion it seem, however, evident, that the fineness of wool is influenced by a number of polymeric genes.

In the studied experiment lambs of F_1-generation have on weighing directly after birth weighed to an average 2.70 ± 0.07 kg. The lambs of F_2- and the back crossed generation have correspondingly weighed to an average 3.21 ± 0.07 and 3.30 ± 0.11 kg. The average weight of newly-born Finnish lambs has, calculated on basis of other material, been smaller than the previous ones, namely $1.75 \pm$ kg, this owing to the greater number of lambs given birth to by Finnish ewes.

Pure karakul rams as well as the cross-breeding animals have during the experiment been apt to easily get ill, and have been especially sensitive to damages by the Strongylus-worm, the Finnish lambs living under the same circumstances remaining in completely good health. A number of material has been destroyed owing to the said ilnesses and thus hampering the carrying out of the experiments and also rendering the development of a lamb-stock producing karakul-curled pelts more difficult. Despite the misfortunes these experiments have, however, resulted in numerous valuable experiences regarding both production of pelts as well as proper care of sheep.

As a practical result of the experiments it may be determined, that the coarse and lustre-woolled Finnish lamb is especially adapted for karakul-crossings. In view of preserving the health of sheep it is vital, that except for feeding pine-branches all animals are twice annually given a dosis of vermicide. To repel worms as also all possible infectious diseases it is essential that not all cross-breedings nor pure karakulbreeding are carried out in one sheep farm, but on several farms in different districts. For serving the cross-breeding animals already in Finland it would be desirable, if a few pure karakul rams could be imported. To preserve a continuous source of pure breeding-stock also a number of pure karakul ewes ought to essentially be imported. If karakul crossings will once more in future be taken up, the first condition for reaching success is, that breeders before this minutely get aquainted with the karakul characteristics and their judgement.

It must finally be stressed, that despite the positive results, there is no reason for starting karakul cross-breeding right away in Finland. According to my opinion these cross-breedings and their continuations ought to be concentrated to those

sheep-farms where there already in crossed material in existence, even despite pure karakul rams would be available. Only after a fur-sheep stock suitable for our conditions would have been developed in these, the extention in question could be planned. Abreast with crossbreeding, the valuable characteristics of the Finnish lamb must be developed by purebreeding, totally undependant of the future extent of the crossbreedings. To produce valuable real breitschwanz-pelts the following procedure could be used, those Finnish or cross-bred ewes doomed to be slaughtered would be served by pure karakul rams. The pregnant ewes would be slaughtered some 20—30 days before lambing, and the unborn foetuses removed from the wombs and skin taken care of. By this method a considerable additional profit will be got from the ewe to be slaughtered, except only for its own pelt and the meat, which certainly will not prove without importance in judging the profitableness of sheepbreeding.